



**САМАРСКИЙ** УНИВЕРСИТЕТ  
SAMARA UNIVERSITY

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ**  
**ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА**

Код плана	<u>240502-2021-О-ПП-5г06м-05</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Профиль (программа)	<u>Управление проектами и интегрированные информационные технологии в авиадвигателестроении</u>
Квалификация (степень)	<u>Инженер</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б2</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б2.О.01(У)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 2 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет с оценкой</u>

Самара, 2021

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»  
(Самарский университет)



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ**  
**ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА**

Код плана	240502-2021-О-ПП-5г06м-05
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Профиль (программа, специализация)	Управление проектами и интегрированные информационные технологии в авиадвигателестроении
Квалификация (степень)	Инженер
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	Блок Б2 «Практика»
Шифр практики	Б2.О.01(У)
Институт (факультет)	институт двигателей и энергетических установок
Кафедра	кафедра конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов
Форма обучения	очная
Курс, семестр	1 курс, 2 семестр
Форма промежуточной аттестации	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)

Самара, 2021

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
<i>ОПК-2 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</i>		
<i>ОПК-2.2. Применяет современные информационные технологии для решения инженерных задач профессиональной деятельности</i>		
<p><i>Знать:</i> основные методики разработки рабочей проектной и технической документации и оформления проектно-конструкторских работ.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать прикладные инженерные системы для разработки рабочей проектной и технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения систем автоматизированного проектирования разработки рабочей проектной и технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>В ходе прохождения практики обучающийся выполняет следующие задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задания в программном приложении Microsoft Word;</li> <li>2. Задания в программном приложении Microsoft Excel;</li> <li>3. Задания в программном приложении Microsoft Power Point;</li> <li>4. Задания по интеграции программ в пакете Microsoft Office;</li> <li>5. Задания в системе автоматизированного проектирования ADEM.</li> </ol> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
<i>ОПК-8 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</i>		
<i>ОПК-8.1. Разрабатывает алгоритмы и программы для решения инженерных задач</i>		
<p><i>Знать:</i> методы решения проектных задач двигателестроения на основе информационных технологий.</p> <p><i>Уметь:</i> составлять алгоритмы и использовать прикладные пакеты программ для решения профессиональных задач двигателестроения.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>В ходе прохождения практики</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p><i>Владеть:</i>  <i>навыками решения типовых задач</i>  <i>двигателестроения с помощью</i>  <i>информационных технологий.</i></p>	<p>обучающийся выполняет следующие задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задания в программном приложении Microsoft Word;</li> <li>2. Задания в программном приложении Microsoft Excel;</li> <li>3. Задания в программном приложении Microsoft Power Point;</li> <li>4. Задания по интеграции программ в пакете Microsoft Office;</li> <li>5. Задания в системе автоматизированного проектирования ADEM.</li> </ol> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
--	--	--

## 2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Письменный отчет

#### 2.1.1 Содержание и оформление письменного отчета

По итогам прохождения ознакомительной практики обучающийся предоставляет руководителю практики от университета письменный отчет, содержащий следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Задания для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
3. Описательная часть (сведения о фактически проделанной работе с указанием методов выполнения и достигнутых результатов; анализ выполненных заданий; вывод по каждому выполненному заданию).
4. Список использованных источников.
5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

- 4.1. Приложение Microsoft Word.
- 4.2. Приложение Microsoft Excel.
- 4.3. Приложение Microsoft Power Point.
- 4.4. Интеграция программ в пакете Microsoft Office.
- 4.5. Система автоматизированного проектирования ADEM.

Рекомендуемый объем отчета составляет 20 страниц машинописного текста. Страницы текста и приложений должны соответствовать формату А4. Выполнение работ обязательно осуществлять в печатном виде, через 1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman, кегль 14.

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

#### 2.1.2 Критерии оценки письменного отчета

Оценка 5 («отлично») – выставляется, если отчет носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную постановку задач практики, содержит глубокий анализ, логичное,

последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 4 («хорошо») – выставляется, если отчет имеет грамотно изложенную постановку задачи практики, содержит анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 3 («удовлетворительно») – выставляется, если отчет содержит анализ поставленных задач, имеет непоследовательное изложение материала с выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены с незначительными нарушениями.

Оценка 2 («неудовлетворительно») – выставляется, если в отчете не изложен в полном объеме анализ поставленных задач, отсутствует последовательное изложение материала с выводами и предложениями, имеются грубые нарушения технических требований к оформлению отчета.

## 2.2 Устный доклад к письменному отчету

### 2.2.1 Содержание и сопровождение устного доклада к письменному отчету

Доклад по отчету по практике проводится в форме презентации в учебной аудитории с применением презентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук/ компьютер). Презентация должна содержать не менее 12-15 слайдов с использованием возможностей анимации и различного оформления. Приветствуется наличие в презентации звукового сопровождения (комментариев) и наглядных примеров (видеозаписей и фотоизображений).

В докладе озвучиваются поставленные цель и задачи практики, а также способы и методы применяемые для их решения. Приводятся основные результаты проведенного исследования. Анализ данных представляется в виде таблиц, графиков, рисунков, диаграмм. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

### 2.2.2 Критерии оценки устного доклада к письменному отчету

Оценка 5 («отлично») – обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, уверенно транслирует результаты исследования и отстаивает свою точку зрения.

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся использует современные методы и методики анализа и использования различных источников информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 2 («неудовлетворительно») - обучающийся не умеет анализировать и использовать различные источники информации, не способен транслировать результаты исследования.

## 2.3 Собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики

### 2.3.1 Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики:

1. Цели и задачи прохождения практики.
2. Какой руководящий документ Самарского университета регламентирует требования к оформлению учебных текстовых документов?
3. Назначение программного приложения Microsoft Word.

4. Элементы интерфейса программного приложения Microsoft Word.
5. Форматирование текста в Microsoft Word.
6. Задание формата листа полей документа Microsoft Word.
7. Использование стилей текста в документе Microsoft Word, создание собственного стиля.
8. Как осуществляется копирование и вставка текста?
9. Как может осуществляться навигация по тексту документа Microsoft Word?
10. Как можно изменить тип, размер шрифта в документе Microsoft Word?
11. Что такое буфер обмена Microsoft Word?
12. Как сохранить результаты работы в документе Microsoft Word?
13. Создание таблиц, рисунков, объектов Word Art.
14. Свойства таблицы Microsoft Word?
15. Способы создания таблиц в документе Microsoft Word?
16. Как форматировать текст в ячейках таблиц Microsoft Word?
17. Как объединять и разделять ячейки таблиц Microsoft Word?
18. Как добавлять и удалять ячейки таблиц Microsoft Word?
19. Назначение и принцип работы Microsoft Equation
20. Как добавить специальный символ в текст документа Microsoft Word?
21. Как вставлять рисунки из файлов в документ Microsoft Word?
22. Свойства рисунков в Microsoft Word и операции с ними.
23. Настройка абзацного отступа текста в документах Microsoft Word.
24. Использование колонтитулов в документе Microsoft Word.
25. Импорт и экспорт документов Microsoft Word.
26. Как применять автозамену и автотекст в документах Microsoft Word?
27. Как обеспечивается расстановка переносов в словах в документах Microsoft Word?
28. Как обеспечивается проверка орфографии в документах Microsoft Word?
29. Как вывести документ Microsoft Word на печать?
30. Как создать гиперссылки в документе Microsoft Word?
31. Как создать оглавление документа Microsoft Word?
32. Нумерация страниц в документах Microsoft Word.
33. Назначение программного приложения Microsoft Excel.
34. Структура типового документа Microsoft Excel.
35. Управление рабочими листами в документе Microsoft Excel.
36. Коррекция высоты строк и ширины столбцов в документе Microsoft Excel.
37. Структура таблиц в Microsoft Excel.
38. Выделение строк, столбцов, отдельных ячеек в Microsoft Excel.
39. Копирование данных в ячейках Microsoft Excel.
40. Изменение формата ячеек в документе Microsoft Excel.
41. Командная строка Microsoft Excel и принципы работы с ней.
42. Редактирование формул в Microsoft Excel.
43. Построение и оформление графиков в документах Microsoft Excel.
44. Построение круговых и столбчатых диаграмм в Microsoft Excel.
45. Типы диаграмм в Microsoft Excel.
46. Свойства графиков и диаграмм Microsoft Excel и принципы работы с ними.
47. Мастер функций Microsoft Excel.
48. Вычисление суммы в документе Microsoft Excel.
49. Комбинирование функций в Microsoft Excel.
50. Организация ссылок в листах документа Microsoft Excel.
51. Импортирование рисунков в документ Microsoft Excel.
52. Создание списков в документе Microsoft Excel.
53. Автоматический фильтр Microsoft Excel и принципы работы с ним.
54. Прикладные задачи, решаемые с помощью Microsoft Excel.
55. Применение функции Частотный анализ при работе с Microsoft Excel.
56. Аппроксимация функций в Microsoft Excel.

57. Применение метода подбора параметра для решения задач в Microsoft Excel.
58. Решение дифференциальных и тригонометрических уравнений средствами Microsoft Excel.
59. Назначение программного приложения Microsoft Power Point.
60. Основные элементы интерфейса Microsoft Power Point.
61. Типы слайдов Microsoft Power Point.
62. Выбор стиля презентации из библиотеки стилей, создание собственного стиля.
63. Добавление рисунков, графиков, таблиц в презентацию Microsoft Power Point.
64. Добавление звуковых файлов и видеороликов в презентацию Microsoft Power Point.
65. Создание спецэффектов для объектов презентации Microsoft Power Point.
66. Организация ссылок между слайдами одной презентации, разными презентациями Microsoft Power Point.
67. Как открыть стороннее приложение в презентации Microsoft Power Point?
68. Применение управляющих клавиш, как элементов презентации Microsoft Power Point.
69. Как создать таблицу в презентации средствами Microsoft Power Point?
70. Как создать диаграмму в презентации средствами Microsoft Power Point?
71. Что такое Организационная диаграмма и её применение в Microsoft Power Point?
72. Работа с шаблоном презентации Microsoft Power Point.
73. Импорт и экспорт презентации Microsoft Power Point.
74. Каковы принципы интеграции программ в пакете Microsoft Office?
75. Опишите механизм интеграции приложений Microsoft Office по принципу простого копирования.
76. Опишите механизм интеграции приложений Microsoft Office по принципу внедрения.
77. Опишите механизм интеграции приложений Microsoft Office по принципу связывания.
78. Назначение системы автоматизированного проектирования Adem.
79. Что такое чертёж в Adem и его основные компоненты?
80. Что собой представляют CAD, CAE, CAM системы?
81. Какова роль 3D-модели в CAD/CAE/CAM-системах?
82. Что собой представляют универсальные системы проектирования?
83. Что такое безбумажная технология выпуска проектной документации, её роль в сквозном проектировании?
84. От чего зависит уровень эффективности использования компьютерных средств проектирования?
85. Каковы требования к специалисту, способному в автоматизированном режиме создавать техническую документацию?
86. Что должен знать современный специалист в области геометрического моделирования?
87. Что должен уметь современный специалист в области геометрического моделирования?
88. Что такое объёмная геометрическая модель?
89. Как можно задать линию и поверхность средствами Adem?
90. Что такое каркас модели и как он может быть задан в Adem?
91. Что собой представляет поверхностное моделирование в Adem?
92. Что собой представляет твердотельное моделирование в Adem?
93. Каков общий алгоритм создания твердотельной модели Adem?
94. В чём заключается параметрическое моделирование?
95. Как выглядит меню модуля Adem 3D?
96. Что такое базовый элемент формы (БЭФ)?
97. Каковы возможности визуализации БЭФ в Adem?

98. Каков алгоритм получения БЭФ, заданных своими параметрами?
99. Какие преобразования называют логическими (булевыми)?
100. Каков общий алгоритм булевых операций?
101. Схемы построения 2D-моделей в Adem.
102. Назовите общий алгоритм построения геометрических примитивов в Adem: точка, отрезок, окружность, дуга окружности, прямоугольник.
103. Как создать параметрическую модель детали в Adem?
104. Как следует в соответствии с рекомендациями ГОСТ располагать изображение детали на чертеже?
105. Как нанести параметры шероховатости в Adem?
106. Как можно заполнить основную надпись и написать технические требования в режиме написания и редактирования текста в Adem?
107. Каковы алгоритмы заполнения основной надписи и технических требований в автоматическом режиме в Adem?
108. Как построить рабочий чертёж на основе 2D-модели в Adem?
109. Как построить рабочий чертёж на основе 3D-модели в Adem?
110. Какие виды соединений вы знаете?
111. Что такое разъёмные соединения?
112. Какие соединения называются неразъёмными?
113. В каком документе сформулированы правила, условности и упрощения при составлении чертежей деталей?
114. Для чего нужны сборочные чертежи?
115. Что такое спецификация и какова её роль?
116. Каков алгоритм построения сборочного чертежа в Adem в автоматизированном режиме?
117. Как заполнить спецификацию в Adem?

2.3.2 Критерии оценки собеседования по содержанию письменного отчета, устного доклада по результатам практики

Оценка 5 («отлично») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать профессиональные задачи, свободно использовать справочную и научную литературу, делать обоснованные выводы по результатам практики;

Оценка 4 («хорошо») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать практические задачи, ориентироваться в рекомендованной справочной и научной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных проблемных ситуаций;

Оценка 3 («удовлетворительно») – обучающийся смог показать знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практической задачи, обучающийся знаком с рекомендованной справочной и научной литературой;

Оценка 2 («неудовлетворительно») – при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение находить решение поставленной перед ним задачи, обучающийся не знаком с рекомендованной литературой.

### 3. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### 3.1 Шкала и критерии оценивания сформированности компетенций

Планируемые	Критерии оценивания результатов обучения, баллы
-------------	---

образовательные результаты	2	3	4	5
<i>ОПК-2 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</i>				
<i>ОПК-2.2. Применяет современные информационные технологии для решения инженерных задач профессиональной деятельности</i>				
<p>знать:</p> <p>основные методики разработки рабочей проектной и технической документации и оформления проектно-конструкторских работ.</p>	<p>Фрагментарные знания основных методик разработки рабочей проектной и технической документации и оформления проектно-конструкторских работ.</p>	<p>Общие, но не структурированные знания основных методик разработки рабочей проектной и технической документации и оформления проектно-конструкторских работ.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методик разработки рабочей проектной и технической документации и оформления проектно-конструкторских работ.</p>	<p>Сформированные систематические знания основных методик разработки рабочей проектной и технической документации и оформления проектно-конструкторских работ.</p>
<p>уметь:</p> <p>использовать прикладные инженерные системы для разработки рабочей проектной и технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ.</p>	<p>Частично освоенное умение использовать прикладные инженерные системы для разработки рабочей проектной и технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ.</p>	<p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение использовать прикладные инженерные системы для разработки рабочей проектной и технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать прикладные инженерные системы для разработки рабочей проектной и технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ.</p>	<p>Сформированное умение использовать прикладные инженерные системы для разработки рабочей проектной и технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ.</p>
<p>владеть:</p> <p>навыками применения систем автоматизированного проектирования разработки рабочей проектной и технической документации и</p>	<p>Фрагментарные навыки применения систем автоматизированного проектирования разработки рабочей проектной и технической документации и оформления</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение систем автоматизированного проектирования разработки рабочей проектной и технической документации и</p>	<p>В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки применения систем автоматизированного проектирования разработки рабочей проектной и</p>	<p>Успешное и систематическое применение систем автоматизированного проектирования разработки рабочей проектной и технической документации и оформления</p>

оформления законченных проектно-конструкторских работ.	законченных проектно-конструкторских работ.	оформления законченных проектно-конструкторских работ.	технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ.	законченных проектно-конструкторских работ.
<i>ОПК-8 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</i>				
<i>ОПК-8.1. Разрабатывает алгоритмы и программы для решения инженерных задач</i>				
знать: методы решения проектных задач двигателестроения на основе информационных технологий.	Фрагментарные знания методов решения проектных задач двигателестроения на основе информационных технологий.	Общие, но не структурированные знания методов решения проектных задач двигателестроения на основе информационных технологий.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов решения проектных задач двигателестроения на основе информационных технологий.	Сформированные систематические знания методов решения проектных задач двигателестроения на основе информационных технологий.
уметь: составлять алгоритмы и использовать прикладные пакеты программ для решения профессиональных задач двигателестроения.	Частично освоенное умение составлять алгоритмы и использовать прикладные пакеты программ для решения профессиональных задач двигателестроения.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение составлять алгоритмы и использовать прикладные пакеты программ для решения профессиональных задач двигателестроения.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение составлять алгоритмы и использовать прикладные пакеты программ для решения профессиональных задач двигателестроения.	Сформированное умение составлять алгоритмы и использовать прикладные пакеты программ для решения профессиональных задач двигателестроения.
владеть: навыками решения типовых задач двигателестроения с помощью информационных технологий.	Фрагментарные навыки решения типовых задач двигателестроения с помощью информационных технологий.	В целом успешное, но не систематическое решение типовых задач двигателестроения с помощью информационных технологий.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки решения типовых задач двигателестроения с помощью информационных технологий.	Успешное и систематическое применение навыков решения типовых задач двигателестроения с помощью информационных технологий.

### 3.2 Критерии оценки и процедура проведения промежуточной аттестации

Оценка по результатам прохождения практики включает в себя:

- 1) оценку, полученную в отзыве работника от профильной организации о прохождении практики (при прохождении практики в профильной организации);

- 2) оценку письменного отчета о прохождении практики, которая дается руководителем практики от кафедры (университета);
- 3) оценка устного доклада обучающегося;
- 4) оценка результатов собеседования.

Итоговая оценка рассчитывается по формуле:

$$O_u = \frac{O_1 + O_2 + O_3 + O_4}{4},$$

где

$O_1$  – оценка, полученная в отзыве;

$O_2$  – оценка письменного отчета;

$O_3$  – оценка устного доклада;

$O_4$  – оценка по результатам собеседования.

ФОС обсужден на заседании кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов

Протокол № 2 от «16» сентября 2021 г.



**САМАРСКИЙ** УНИВЕРСИТЕТ  
SAMARA UNIVERSITY

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ**  
**ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Код плана	<u>240502-2021-О-ПП-5г06м-05</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Профиль (программа)	<u>Управление проектами и интегрированные информационные технологии в авиадвигателестроении</u>
Квалификация (степень)	<u>Инженер</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б2</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б2.В.02(Пд)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>6 курс, 11 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет с оценкой</u>

Самара, 2021

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»  
(Самарский университет)



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ**  
**ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Код плана	240502-2021-О-ПП-5г06м-05
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Профиль (программа, специализация)	Управление проектами и интегрированные информационные технологии в авиадвигателестроении
Квалификация (степень)	Инженер
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	Блок Б2 «Практика»
Шифр практики	Б2.В.02(Пд)
Институт (факультет)	институт двигателей и энергетических установок
Кафедра	кафедра конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов
Форма обучения	очная
Курс, семестр	6 курс, 11 семестр
Форма промежуточной аттестации	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)

Самара, 2021

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
<i>ПК-1 - Способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин</i>		
<i>ПК-1.2. Составляет описание принципов действия и устройства двигателей с обоснованием принятых технических решений</i>		
<p><i>Знать:</i> назначение, требования, условия работы, классификацию, конструкцию узлов и деталей входного устройства, компрессора и турбины АД.</p> <p><i>Уметь:</i> выполнять сравнительный анализ вариантов конструкции узлов и деталей входного устройства, компрессора и турбины АД.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками конструирования деталей и узлов авиационных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по</li> </ul>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	<p>проектированию авиационных двигателей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации;</li> </ul> <p>подготовка листа задания к ВКР. Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-2 - Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя</i></p>		
<p><i>ПК-2.2. Разрабатывает CFD-модели течения рабочего тела в элементах газотурбинного двигателя</i></p>		
<p><i>Знать:</i> <i>способы построения конечно-элементных моделей, основные численные методы, законы процессов деформирования</i></p> <p><i>Уметь:</i> <i>составлять расчётные схемы для рабочих колёс компрессоров с учётом действия температурных и силовых нагрузок, создавать конечно-элементные модели в программном комплексе ANSYS</i></p> <p><i>Владеть:</i> <i>методами конечно-элементного моделирования рабочих колёс в программном комплексе ANSYS.</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных</li> </ul>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	<p>двигателей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР.</li> </ul> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-2.3. Разрабатывает модели рабочего процесса газотурбинных двигателей с помощью CAE-систем</i></p>		
<p><i>Знать:</i>  основные принципы проектирования конструкции элементов ГТД с учётом происходящих в них динамических процессов; методы обработки результатов при использовании многодисциплинарных моделей</p> <p><i>Уметь:</i>  проектировать конструкцию ГТД с учётом происходящих в нём рабочих процессов; делать заключение о работоспособности конструкций на примере моделирования деформационных процессов в ANSYS</p> <p><i>Владеть:</i>  навыками работы в CAE-системах профильного проектирования.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;</li> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального</li> </ul>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	<p>труда, используемые в профильной организации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выпуск отчетной документации;</li> <li>подготовка листа задания к ВКР.</li> </ul> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-2.4. Использует САЕ-системы для моделирования химических процессов в газотурбинных двигателях</i></p>		
<p><i>Знать:</i>  химические процессы, протекающие в элементах ГТД во время его работы и законы их изменения; влияние и функциональные зависимости основных параметров термодинамического цикла на скорость протекания химических процессов в тракте двигателя.</p> <p><i>Уметь:</i>  выбирать методику и программные средства для моделирования химических процессов в ГТД, в том числе, при нестационарном их течении; оценивать точность полученных результатов.</p> <p><i>Владеть:</i>  САЕ-системами для моделирования химических процессов в ГТД</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;</li> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации;</li> <li>подготовка листа задания к ВКР.</li> </ul>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	Формулирование выводов по итогам практики.	
<i>ПК-2.5. Строит математические модели для расчета показателей надежности газотурбинных двигателей</i>		
<p><i>Знать:</i> основные понятия, термины теории надежности, методы определения показателей надёжности, методы обеспечения надёжности при проектировании, производстве и эксплуатации ГТД.</p> <p><i>Уметь:</i> самостоятельно определять показатели надежности сложных технических систем.</p> <p><i>Владеть:</i> вероятностными методами расчета деталей и узлов, методами обеспечения и повышения надежности сложных технических систем.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;</li> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР.</li> </ul> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
<i>ПК-2.6. Знает современные методы анализа статической и динамической прочности конструкции, определяет собственные частоты колебаний конструкции</i>		

<p><i>Знать:</i>  современные методы анализа статической прочности конструкции, определение с помощью метода конечных элементов собственных частот колебаний конструкции, основы теории колебаний простейшего ротора, физику возникновения критических частот вращения ротора ГТД и влияние на них различных факторов, методы борьбы с опасными изгибными колебаниями роторов.</p> <p><i>Уметь:</i>  решать задачи проектирования рабочего колеса, связанные с обеспечением его динамической прочности.</p> <p><i>Владеть:</i>  способностью выполнять расчет собственных частот и форм колебаний лопаток и дисков ГТД, критических частот роторов ГТД с помощью конечно-элементного пакета программ ANSYS.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;</li> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР.</li> </ul> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
<p><i>ПК-2.8. Разрабатывает CFD-модели рабочего процесса в камере сгорания авиационного двигателя</i></p>		
<p><i>Знать:</i>  основные физико-химические и термогазодинамические процессы, закономерности формирования, методы</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ,</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p><i>и способы получения выходных характеристик камер сгорания, основные уравнения математических моделей, методы и средства моделирования процессов и характеристик камер сгорания авиационных двигателей и тепловых машин.</i></p> <p><i>Уметь:</i>  <i>применять на практике знания о физико-химических и термогазодинамических процессах в составлении математических моделей учитываемых процессов и получаемых характеристик камер сгорания, применять используемые методы и средства моделирования в задачах расчета процессов и получения характеристик камер сгорания авиационных двигателей и тепловых машин.</i></p> <p><i>Владеть:</i> <i>навыками использования знаний о процессах и выходных характеристиках камер сгорания и навыками использования знаний современных методов и средств моделирования в решении практических задач расчета камер сгорания авиационных двигателей с целью повышения их энергетической эффективности и экологической безопасности.</i></p>	<p>связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;</li> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР.</li> </ul> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><b>ПК-2.10. Использует методы и средства решения задач термогазодинамического расчета и анализа рабочего процесса двигателей</b></p>		
<p><i>Знать:</i>  <i>законы взаимодействия течений жидкостей и газов в ГТД; уравнения движения для раз-личных моделей реальных потоков и методы их решений.</i></p> <p><i>Уметь:</i>  <i>проектировать рабочие тракты ГТД, проводить оптимизацию формы каналов</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p>для обеспечения оптимальных термогазодинамических характеристик каналов, выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующие выбранной модели уравнения движения; пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками расчета и проектирования термогазодинамических каналов ГТД, выполнения термогазодинамических расчетов с применением справочной литературы, расчета течения жидкостей и газов в элементах ГТД, экспериментальных исследований характеристик течений, обработки и анализа экспериментальных данных</p>	<p>Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;</li> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР.</li> </ul> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-2.12. Выполняет вычислительные исследования на компьютерах, направленные на получение перемещений, скоростей, ускорений и нагрузок звеньев и связей моделируемого механизма</i></p>		
<p>Знать:</p> <p>принципы выполнения кинематического и динамического моделирования работы механизмов с использованием программ математического моделирования.</p> <p>Уметь:</p> <p>выполнять вычислительные исследования на компьютерах, направленные на получение перемещений, скоростей, ускорений и нагрузок звеньев и связей моделируемого механизма.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p><i>Владеть:</i>  <i>навыками работы с функциями инструментария вычислительной среды.</i></p>	<p>прототипа, и подготовку к написанию ВКР:  - технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;  - участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;  - разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;  - разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;  - разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;  - разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;  - современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;  - выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-3 - Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов</i></p>		
<p><i>ПК-3.2. Рассчитывает и конструирует отдельные детали и узлы авиационного двигателя в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</i></p>		
<p><i>Знать:</i>  <i>назначение, требования, условия работы, классификацию, конструкцию основных узлов и деталей авиационного двигателя.</i>  <i>Уметь:</i>  <i>выполнять сравнительный анализ вариантов конструкции деталей и узлов авиационного двигателя, в том числе, с использованием средств автоматизации проектирования.</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):  Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p><i>Владеть:</i>  <i>навыками рационального конструирования деталей и узлов авиационных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности.</i></p>	<p>прототипа, и подготовку к написанию ВКР:  - технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;  - участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;  - разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;  - разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;  - разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;  - разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;  - современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;  - выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-3.3. Выбирает оптимальный метод решения проблемы, возникающей при прочностной и вибрационной доводке машин</i></p>		
<p><i>Знать:</i>  <i>принципы и методы прочностной доводки и определения показателей надёжности двигателей летательных аппаратов.</i>  <i>Уметь:</i>  <i>выполнять расчётные исследования для определения показателей надёжности двигателей летательных аппаратов на стадиях проектирования и доводки с учётом возможных рисков.</i>  <i>Владеть:</i>  <i>способностью составить план мероприятий по выявлению и устранению причин дефекта при</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):  Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:  - технико-экономическое обоснование конструкции</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p><i>доводке.</i></p>	<p>авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;</li> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР.</li> </ul> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-3.4. Проектирует узлы двигателя и его системы, обеспечивая прочность отдельных элементов двигателя и его систем, в том числе вибрационную прочность элементов двигателя и двигателя в целом</i></p>		
<p><i>Знать:</i>  основы технологии проектирования деталей с использованием CAD/CAM/CAE-систем; принципы компьютерного моделирования и анализа на основе твердотельного моделирования</p> <p><i>Уметь:</i>  анализировать конструкцию моделируемой детали с точки зрения статической и вибрационной прочности, выбирая наиболее оптимальную методику моделирования и анализа; создавать параметрические трехмерные модели деталей двигателей; создавать рабочие чертежи деталей и сборочных единиц по построенным моделям</p> <p><i>Владеть:</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> </ul>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p><i>навыками прочностного и вибрационного анализа конструкции деталей; навыками разработки трёхмерных моделей деталей и сборочных модулей; навыками по созданию рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей узлов.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;</li> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. Формулирование выводов по итогам практики.</li> </ul>	
<p><i>ПК-3.5. Выполняет конструирование газогенератора авиационного двигателя исходя их требований обеспечения прочности и надежности</i></p>		
<p><i>Знать:</i>  <i>три основных модуля авиационного ГТД, формирующих газогенератор: компрессор, турбину и камеру сгорания.</i>  <i>Уметь:</i>  <i>формировать исходные данные и разрабатывать компоновку компрессора, турбины и камеры сгорания, профилировать лопатку компрессора и турбины, конструировать диски, создавать математические модели и рабочие чертежи лопаток и дисков;</i>  <i>проектировать системы: управления компрессором, охлаждения турбины, управления радиальными зазорами в компрессоре и турбине; оценивать прочность элементов компрессора, турбины и камеры сгорания.</i>  <i>Владеть:</i>  <i>средствами автоматизированного проектирования, электронной системы</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):          Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> </ul> </p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p>документооборота.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;</li> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. Формулирование выводов по итогам практики.</li> </ul>	
<p><i>ПК-3.6. Рассчитывает показатели надежности авиационных двигателей в соответствии с техническим заданием с использованием математических методов</i></p>		
<p><i>Знать:</i>  современные методики определения показателей безотказности и долговечности АД, методы обеспечения надёжности на этапах проектирования, производства и эксплуатации, инновационные способы предиктивного анализа сложных механических систем.  <i>Уметь:</i>  использовать наиболее оптимальные методы оценки показателей надежности элементов АД.  <i>Владеть:</i>  математическими методами расчета параметров безотказности и долговечности элементов АД, в том числе, с использованием средств САПР.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):  Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> </ul>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;</li> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. Формулирование выводов по итогам практики.</li> </ul>	
<p><i>ПК-4 - Способен разрабатывать альтернативные варианты решения задач проектирования, проводить анализ этих вариантов и выбирать эффективные пути их реализации</i></p>		
<p><i>ПК-4.1. Анализирует варианты конструкции авиационных двигателей, отмечает их преимущества и недостатки, проводит проектировочные расчеты</i></p>		
<p><i>Знать:</i> методы оценки и оптимизации конструкции элементов ГТД. <i>Уметь:</i> выбрать и осуществить параметрический анализ вариантов конструкции узлов ГТД, выполнить топологическую оптимизацию в соответствии с отмеченными преимуществами и недостатками. <i>Владеть:</i> навыками сравнительного анализа и оптимизации конструкции элементов ГТД с использованием средств автоматизированного проектирования.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка): Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР: - технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией; - участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; - разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; - разработка норм выработки и технологических нормативов на</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	<p>расход материалов, заготовок и пр.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;</li> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР.</li> </ul> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-4.2. Анализирует конструктивно-силовую схему двигателя и действующие в нем нагрузки</i></p>		
<p><i>Знать:</i> основные типы АД и их параметры, порядок проектирования АД, основные типы и элементы конструктивной схемы АД, критерии выбора силовой и конструктивной схемы АД, основные действующие нагрузки на узлы двигателя.</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать конструктивно-силовую схему авиационного двигателя с использованием классификационных признаков для ротора и статора, отмечать ее преимущества и недостатки, составлять описание, рассчитывать осевые и радиальные нагрузки на опоры ротора, проектировать разгрузочное устройство для радиально-упорного подшипника ротора от осевых сил.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками формирования конструктивно-силовой схемы проектируемого двигателя с обоснованием принятых технических решений.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного</li> </ul>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	<p>двигателя;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;</li> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации;</li> </ul> <p>подготовка листа задания к ВКР. Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-4.3. Разрабатывает постановку задачи оптимизации термодинамического цикла авиационного двигателя в зависимости от предъявляемых к нему требований</i></p>		
<p><i>Знать:</i> <i>основные методики теплового расчета авиационных двигателей, принципы выбора термодинамических параметров для оптимизации.</i></p> <p><i>Уметь:</i> <i>осуществлять постановку задачи и выбор оптимизируемых параметров рабочего процесса, применять методики теплового расчета авиационных двигателей, проводить критериальную оптимизацию.</i></p> <p><i>Владеть:</i> <i>навыками использования программных средств, реализующих методы оптимизации термодинамических параметров авиационных двигателей.</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных</li> </ul>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	<p>двигателей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР.</li> </ul> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-4.4. Анализирует возможные варианты реализации рабочего процесса лопаточных машин</i></p>		
<p><i>Знать:</i>  <i>базовые методы моделирования рабочих процессов лопаточных машин ГТД.</i></p> <p><i>Уметь:</i>  <i>с помощью методов математического моделирования находить такую конфигурацию проточной части лопаточной машины, которая обеспечивает достижение максимальной эффективности с учетом действующих ограничений; на основании результатов моделирования анализировать рабочие процессы в проточной части лопаточных машин и их характеристики.</i></p> <p><i>Владеть:</i>  <i>методами моделирования рабочего процесса и профилирования лопаточных машин</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;</li> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в</li> </ul>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	профильной организации; - выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. Формулирование выводов по итогам практики.	
<i>ПК-5 - Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления деталей двигателя</i>		
<i>ПК-5.1. Проектирует операционную технологию и разрабатывает технологическую документацию</i>		
<p><i>Знать:</i>          современные методы формообразования различных поверхностей деталей и область их рационального использования.</p> <p><i>Уметь:</i>          назначать наивыгоднейшие условия обработки, методы формообразования, режимы резания, режущий инструмент, оснастку и т.д.</p> <p><i>Владеть:</i>          методикой проектирования технологических процессов изготовления деталей авиационных двигателей и энергоустановок с использованием средств автоматизации технологической подготовки производства – CAD/CAM систем</p>	Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка): Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР: - технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией; - участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; - разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; - разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.; - разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; - разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей; - современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации; - выпуск отчетной документации;	Письменный отчет, устный доклад, собеседование

	подготовка листа задания к ВКР. Формулирование выводов по итогам практики.	
<i>ПК-5.3. Демонстрирует знания разработки технологических маршрутов изготовления деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов</i>		
<p><i>Знать:</i> <i>понятийный аппарат в части технической документации, используемой в производстве;</i></p> <p><i>Уметь:</i> <i>разрабатывать технологические маршруты изготовления деталей двигателей;</i></p> <p><i>Владеть:</i> <i>методикой проектирования технологических процессов изготовления деталей авиационных двигателей</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;</li> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации;</li> </ul> <p>подготовка листа задания к ВКР. Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<i>ПК-6 - Способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации</i>		
<i>ПК-6.1. Разрабатывает программы испытаний ракетных двигателей</i>		
<p><i>Знать:</i>  <i>принципы работы средств измерения и оценки основных параметров при испытаниях, доводке и эксплуатации двигателей, методы учета влияния внешних факторов на результаты испытаний, методы оценки надежности и виды ресурсных испытаний двигателей летательных аппаратов;</i></p> <p><i>Уметь:</i>  <i>проводить экспериментальные исследования двигателей летательных аппаратов, выбирать необходимое препарирование и средства измерений эксперимента;</i></p> <p><i>Владеть:</i>  <i>навыками профессионального использования технических средств и методик проведения измерений, методами повышения точности эксперимента.</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;</li> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР.</li> </ul> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
<i>ПК-6.2. Умеет применять средства автоматизации при экспериментальных исследованиях</i>		

<i>ракетных двигателей</i>		
<p><i>Знать:</i> основные физические параметры, особенности их поведения и способы их измерения, терминологию и основные параметры цифровых измерений, основные принципы реализации аналоговых и цифровых измерений.</p> <p><i>Уметь:</i> сформулировать задачу эксперимента, выделить информативные параметры, спланировать схему сбора параметров и сформировать измерительные и управляющие электрические цепи, иметь общие представления по подбору первичных преобразователей и оборудования для проведения эксперимента, освоить принципы построения программ и создания интерфейса для проведения эксперимента.</p> <p><i>Владеть:</i> знаниями специфики в области цифровых измерений и использования компьютера как устройства связи с объектом исследования, общими знаниями по планированию эксперимента и созданию измерительной и управляющей схем, навыками программирования в среде LabView.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;</li> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. Формулирование выводов по итогам практики.</li> </ul>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
<p><i>ПК-6.3. Имеет навыки проведения экспериментальных исследований ракетного двигателя</i></p>		
<p><i>Знать:</i> классификацию испытаний двигателей летательных аппаратов, особенности</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p><i>проведения испытаний ракетных двигателей.</i></p> <p><i>Уметь:</i></p> <p><i>проводить экспериментальные исследования ракетных двигателей, выбирать необходимое препарирование и средства измерений эксперимента.</i></p> <p><i>Владеть:</i></p> <p><i>методами повышения точности эксперимента.</i></p>	<p>определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p>Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией;</li> <li>- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</li> <li>- разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</li> <li>- разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</li> <li>- разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</li> <li>- разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей;</li> <li>- современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</li> <li>- выпуск отчетной документации;</li> </ul> <p>подготовка листа задания к ВКР. Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
--	---	--

## 2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Письменный отчет

#### 2.1.1 Содержание и оформление письменного отчета

По итогам прохождения преддипломной практики обучающийся предоставляет руководителю практики от университета письменный отчет, содержащий следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Задания для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
3. Описательная часть (сведения о фактически проделанной работе с указанием методов выполнения и достигнутых результатов; анализ выполненных заданий; практическое применение полученных знаний и навыков в области конструкции и проектирования авиационных двигателей).
4. Список использованных источников.
5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

- 3.1. Анализ ТЗ на двигатель.
- 3.2. Анализ конструктивно-силовой схемы двигателя-прототипа.
- 3.3. Анализ конструкции заданной детали или сборочной единицы, включая технические требования.
- 3.4. Анализ дефектов, имевших место по данной детали или узлу при эксплуатации двигателя.
- 3.5. Технологический анализ заданной конструкции, включая конструкторские базы и допуска на сопрягаемые размеры, а также указание чистоты обработки поверхностей.
- 3.6. Изучение конструктивных особенностей и технологии получения заготовки.
- 3.7. Изучение существующего (действующего на предприятии) технологического процесса сборки двигателя и (или) рассматриваемого узла двигателя.
- 3.8. Анализ работы узла и предложений по его модификации.
- 3.9. Знакомство с программным обеспечением, имеющимся на предприятии для расчетов прочности и гидрогазодинамики.
- 3.10. Формулировка задания по специальной части ВКР.

Рекомендуемый объем отчета составляет 40 страниц машинописного текста. Страницы текста и приложений должны соответствовать формату А4. Выполнение работ обязательно осуществлять в печатном виде, через 1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman, кегль 14.

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

### 2.1.2 Критерии оценки письменного отчета

Оценка 5 («отлично») – выставляется, если отчет носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную постановку задач практики, содержит глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 4 («хорошо») – выставляется, если отчет имеет грамотно изложенную постановку задачи практики, содержит анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 3 («удовлетворительно») – выставляется, если отчет содержит анализ поставленных задач, имеет непоследовательное изложение материала с выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены с незначительными нарушениями.

Оценка 2 («неудовлетворительно») – выставляется, если в отчете не изложен в полном объеме анализ поставленных задач, отсутствует последовательное изложение материала с выводами и предложениями, имеются грубые нарушения технических требований к оформлению отчета.

## 2.2 Устный доклад к письменному отчету

### 2.2.1 Содержание и сопровождение устного доклада к письменному отчету

Доклад по отчету по практике проводится в форме презентации в учебной аудитории с применением презентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук/ компьютер). Презентация должна содержать не менее 12-15 слайдов с использованием возможностей анимации и различного оформления. Приветствуется наличие в презентации звукового сопровождения (комментариев) и наглядных примеров (видеозаписей и фотоизображений).

В докладе озвучиваются поставленные цель и задачи практики, а также способы и методы применяемые для их решения. Приводятся основные результаты проведенного исследования. Анализ данных представляется в виде таблиц, графиков, рисунков, диаграмм. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

### 2.2.2 Критерии оценки устного доклада к письменному отчету

Оценка 5 («отлично») – обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, уверенно транслирует результаты исследования и отстаивает свою точку зрения.

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся использует современные методы и методики анализа и использования различных источников информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 2 («неудовлетворительно») - обучающийся не умеет анализировать и использовать различные источники информации, не способен транслировать результаты исследования.

## 2.3 Собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики

### 2.3.1 Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики:

- 1.Опишите цели и задачи прохождения практики.
- 2.Каковы условия работы заданной конструкции в изделии?
- 3.Каким образом определялись исполнительные и свободные поверхности и их точностные характеристики, технические требования (ТТ), характеристики и особенности материала?
- 4.Каким образом можно классифицировать заданную конструкцию?
- 5.Как выполнялся технологический анализ заданной конструкции и давалась оценка её технологичности?
- 6.Каков способ получения заготовки, её точность?
- 7.Каким образом можно оценить величину КИМ и предложить пути его увеличения?
- 8.Какие результаты Вами были получены при прохождении практики?
- 9.Как вы выбирали конструктивную схему двигателя?
- 10.Расскажите о специфике работы проектируемого узла.
- 11.Опишите порядок сборки узла.
- 12.Как выбиралась конструкция замка лопатки узла?
- 13.Какие дефекты по изучаемой детали или узлу были обнаружены?
- 14.Сформулируйте предложения по устранению дефектов.

15. Какие расчеты необходимо выполнить для анализа возможных причин дефектов?
16. Какие испытания необходимо провести для анализа возможных причин дефектов?
17. Какие программные пакеты были Вам проанализированы в ходе выполнения практики?
18. Расскажите о структуре предприятия, на котором Вы проходили практику.
19. Обоснуйте тему, выбранную для специальной части ВКР.
20. Как Вы планируете оценить экономическую эффективность своего проекта?

2.3.2 Критерии оценки собеседования по содержанию письменного отчета, устного доклада по результатам практики

Оценка 5 («отлично») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать профессиональные задачи, свободно использовать справочную и научную литературу, делать обоснованные выводы по результатам практики;

Оценка 4 («хорошо») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать практические задачи, ориентироваться в рекомендованной справочной и научной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных проблемных ситуаций;

Оценка 3 («удовлетворительно») – обучающийся смог показать знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практической задачи, обучающийся знаком с рекомендованной справочной и научной литературой;

Оценка 2 («неудовлетворительно») – при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение находить решение поставленной перед ним задачи, обучающийся не знаком с рекомендованной литературой.

### 3. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### 3.1 Шкала и критерии оценивания сформированности компетенций

Планируемые образовательные результаты	Критерии оценивания результатов обучения, баллы			
	2	3	4	5
<i>ПК-1 - Способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин</i>				
<i>ПК-1.2. Составляет описание принципов действия и устройства двигателей с обоснованием принятых технических решений</i>				
знать: назначение, требования, условия работы, классификацию, конструкцию узлов и деталей входного устройства, компрессора и турбины АД.	Фрагментарные знания назначения, требований, условий работы, классификации, конструкции узлов и деталей входного устройства, компрессора и турбины АД.	Общие, но не структурированы е знания назначения, требований, условий работы, классификации, конструкции узлов и деталей входного устройства, компрессора и	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания назначения, требований, условий работы, классификации, конструкции узлов и деталей входного устройства,	Сформированные систематические знания назначения, требований, условий работы, классификации, конструкции узлов и деталей входного устройства, и

		турбины АД.	компрессора и турбины АД.	турбины АД.
уметь: выполнять сравнительный анализ вариантов конструкции узлов и деталей входного устройства, компрессора и турбины АД.	Частично освоенное умение выполнять сравнительный анализ вариантов конструкции узлов и деталей входного устройства, компрессора и турбины АД.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выполнять сравнительный анализ вариантов конструкции узлов и деталей входного устройства, компрессора и турбины АД.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять сравнительный анализ вариантов конструкции узлов и деталей входного устройства, компрессора и турбины АД.	Сформированное умение выполнять сравнительный анализ вариантов конструкции узлов и деталей входного устройства, компрессора и турбины АД.
владеть: навыками конструирования деталей и узлов авиационных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности.	Фрагментарные навыки конструирования деталей и узлов авиационных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков конструирования деталей и узлов авиационных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки конструирования деталей и узлов авиационных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности.	Успешное и систематическое применение навыков конструирования деталей и узлов авиационных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности.
<i>ПК-2 - Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя</i>				
<i>ПК-2.2. Разрабатывает CFD-модели течения рабочего тела в элементах газотурбинного двигателя</i>				
знать: способы построения конечно-элементных моделей, основные численные методы, законы процессов деформирования	Фрагментарные знания способов построения конечно-элементных моделей, основных численных методов, законов процессов деформирования	Общие, но не структурированы знания способов построения конечно-элементных моделей, основных численных методов, законов процессов деформирования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания способов построения конечно-элементных моделей, основных численных методов, законов процессов деформирования	Сформированные систематические знания способов построения конечно-элементных моделей, основных численных методов, законов процессов деформирования
уметь: составлять расчётные схемы для рабочих	Частично освоенное умение составлять расчётные схемы для рабочих	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Сформированное умение составлять расчётные схемы для рабочих

колёс компрессоров с учётом действия температурных и силовых нагрузок, создавать конечно-элементные модели в программном комплексе ANSYS	колёс компрессоров с учётом действия температурных и силовых нагрузок, создавать конечно-элементные модели в программном комплексе ANSYS	составлять расчётные схемы для рабочих колёс компрессоров с учётом действия температурных и силовых нагрузок, создавать конечно-элементные модели в программном комплексе ANSYS	составлять расчётные схемы для рабочих колёс компрессоров с учётом действия температурных и силовых нагрузок, создавать конечно-элементные модели в программном комплексе ANSYS	колёс компрессоров с учётом действия температурных и силовых нагрузок, создавать конечно-элементные модели в программном комплексе ANSYS
владеть: методами конечно-элементного моделирования рабочих колёс в программном комплексе ANSYS	Фрагментарные навыки владения методами конечно-элементного моделирования рабочих колёс в программном комплексе ANSYS	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методами конечно-элементного моделирования рабочих колёс в программном комплексе ANSYS	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки владения методами конечно-элементного моделирования рабочих колёс в программном комплексе ANSYS	Успешное и систематическое применение навыков владения методами конечно-элементного моделирования рабочих колёс в программном комплексе ANSYS
<i>ПК-2.3. Разрабатывает модели рабочего процесса газотурбинных двигателей с помощью CAE-систем</i>				
знать: основные принципы проектирования конструкции элементов ГТД с учётом происходящих в них динамических процессов; методы обработки результатов при использовании многодисциплинарных моделей	Фрагментарные знания основных принципов проектирования конструкции элементов ГТД с учётом происходящих в них динамических процессов; методов обработки результатов при использовании многодисциплинарных моделей.	Общие, но не структурированные знания основных принципов проектирования конструкции элементов ГТД с учётом происходящих в них динамических процессов; методов обработки результатов при использовании многодисциплинарных моделей.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных принципов проектирования конструкции элементов ГТД с учётом происходящих в них динамических процессов; методов обработки результатов при использовании многодисциплинарных моделей.	Сформированные систематические знания основных принципов проектирования конструкции элементов ГТД с учётом происходящих в них динамических процессов; методов обработки результатов при использовании многодисциплинарных моделей.
уметь:	Частично	В целом	В целом	Сформированное

<p>проектировать конструкцию ГТД с учётом происходящих в нём рабочих процессов; делать заключение о работоспособности конструкций на примере моделирования деформационных процессов в ANSYS</p>	<p>освоенное умение проектировать конструкцию ГТД с учётом происходящих в нём рабочих процессов; делать заключение о работоспособности конструкций на примере моделирования деформационных процессов в ANSYS.</p>	<p>успешное, но не систематически осуществляемое умение проектировать конструкцию ГТД с учётом происходящих в нём рабочих процессов; делать заключение о работоспособности конструкций на примере моделирования деформационных процессов в ANSYS.</p>	<p>успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проектировать конструкцию ГТД с учётом происходящих в нём рабочих процессов; делать заключение о работоспособности конструкций на примере моделирования деформационных процессов в ANSYS.</p>	<p>умение проектировать конструкцию ГТД с учётом происходящих в нём рабочих процессов; делать заключение о работоспособности конструкций на примере моделирования деформационных процессов в ANSYS.</p>
<p>владеть: навыками работы в САЕ-системах профильного проектирования</p>	<p>Фрагментарные навыки работы в САЕ-системах профильного проектирования.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков работы в САЕ-системах профильного проектирования.</p>	<p>В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки работы в САЕ-системах профильного проектирования.</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков работы в САЕ-системах профильного проектирования.</p>
<p><i>ПК-2.4. Использует САЕ-системы для моделирования химических процессов в газотурбинных двигателях</i></p>				
<p>знать: химические процессы, протекающие в элементах ГТД во время его работы и законы их изменения; влияние и функциональные зависимости основных параметров термодинамического цикла на скорость протекания химических процессов в тракте двигателя.</p>	<p>Фрагментарные знания химических процессов, протекающих в элементах ГТД во время его работы, и законов их изменения; влияния и функциональных зависимостей основных параметров термодинамического цикла на скорость протекания химических процессов в тракте двигателя.</p>	<p>Общие, но не структурированные знания химических процессов, протекающих в элементах ГТД во время его работы, и законов их изменения; влияния и функциональных зависимостей основных параметров термодинамического цикла на скорость протекания химических процессов в тракте двигателя.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания химических процессов, протекающих в элементах ГТД во время его работы, и законов их изменения; влияния и функциональных зависимостей основных параметров термодинамического цикла на скорость протекания химических процессов в</p>	<p>Сформированные систематические знания химических процессов, протекающих в элементах ГТД во время его работы, и законов их изменения; влияния и функциональных зависимостей основных параметров термодинамического цикла на скорость протекания химических процессов в тракте двигателя.</p>

			тракте двигателя.	
уметь: выбирать методику и программные средства для моделирования химических процессов в ГТД, в том числе, при нестационарном их течении; оценивать точность полученных результатов.	Частично освоенное умение выбирать методику и программные средства для моделирования химических процессов в ГТД, в том числе, при нестационарном их течении; оценивать точность полученных результатов.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выбирать методику и программные средства для моделирования химических процессов в ГТД, в том числе, при нестационарном их течении; оценивать точность полученных результатов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать методику и программные средства для моделирования химических процессов в ГТД, в том числе, при нестационарном их течении; оценивать точность полученных результатов.	Сформированное умение выбирать методику и программные средства для моделирования химических процессов в ГТД, в том числе, при нестационарном их течении; оценивать точность полученных результатов.
владеть: САЕ-системами для моделирования химических процессов в ГТД.	Фрагментарные навыки владения САЕ-системами для моделирования химических процессов в ГТД.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения САЕ-системами для моделирования химических процессов в ГТД.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки владения САЕ-системами для моделирования химических процессов в ГТД.	Успешное и систематическое применение навыков владения САЕ-системами для моделирования химических процессов в ГТД.
<i>ПК-2.5. Строит математические модели для расчета показателей надежности газотурбинных двигателей</i>				
знать: основные понятия, термины теории надежности, методы определения показателей надёжности, методы обеспечения надёжности при проектировании, производстве и эксплуатации ГТД.	Фрагментарные знания основных понятий, терминов теории надежности, методов определения показателей надёжности, методов обеспечения надёжности при проектировании, производстве и эксплуатации ГТД.	Общие, но не структурированные знания основных понятий, терминов теории надежности, методов определения показателей надёжности, методов обеспечения надёжности при проектировании, производстве и эксплуатации ГТД.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий, терминов теории надежности, методов определения показателей надёжности, методов обеспечения надёжности при проектировании, производстве и эксплуатации ГТД.	Сформированные систематические знания основных понятий, терминов теории надежности, методов определения показателей надёжности, методов обеспечения надёжности при проектировании, производстве и эксплуатации ГТД.
уметь: самостоятельно	Частично освоенное умение	В целом успешное, но не	В целом успешное, но	Сформированное умение

определять показатели надежности сложных технических систем.	самостоятельно определять показатели надежности сложных технических систем.	систематически осуществляемое умение самостоятельно определять показатели надежности сложных технических систем.	содержащее отдельные пробелы умение самостоятельно определять показатели надежности сложных технических систем.	самостоятельно определять показатели надежности сложных технических систем.
владеть: вероятностными методами расчета деталей и узлов, методами обеспечения и повышения надежности сложных технических систем.	Фрагментарные навыки владения вероятностными методами расчета деталей и узлов, методами обеспечения и повышения надежности сложных технических систем.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения вероятностными методами расчета деталей и узлов, методами обеспечения и повышения надежности сложных технических систем.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыки владения вероятностными методами расчета деталей и узлов, методами обеспечения и повышения надежности сложных технических систем.	Успешное и систематическое применение навыков владения вероятностными методами расчета деталей и узлов, методами обеспечения и повышения надежности сложных технических систем.

*ПК-2.6. Знает современные методы анализа статической и динамической прочности конструкции, определяет собственные частоты колебаний конструкции*

знать: современные методы анализа статической прочности конструкции, определение с помощью метода конечных элементов собственных частот колебаний конструкции, основы теории колебаний простейшего ротора, физику возникновения критических частот вращения ротора ГТД и влияние на них различных факторов,	Фрагментарные знания современных методов анализа статической прочности конструкции, определения с помощью метода конечных элементов собственных частот колебаний конструкции, основ теории колебаний простейшего ротора, физики возникновения критических частот вращения ротора ГТД и влияния на них различных	Общие, но не структурированные знания современных методов анализа статической прочности конструкции, определения с помощью метода конечных элементов собственных частот колебаний конструкции, основ теории колебаний простейшего ротора, физики возникновения критических частот вращения ротора ГТД и влияния на них	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных методов анализа статической прочности конструкции, определения с помощью метода конечных элементов собственных частот колебаний конструкции, основ теории колебаний простейшего ротора, физики возникновения критических частот вращения ротора ГТД и	Сформированные систематические знания современных методов анализа статической прочности конструкции, определения с помощью метода конечных элементов собственных частот колебаний конструкции, основ теории колебаний простейшего ротора, физики возникновения критических частот вращения ротора ГТД и влияния на них
---	---	--	--	--

методы борьбы с опасными изгибными колебаниями роторов.	факторов, методов борьбы с опасными изгибными колебаниями роторов.	различных факторов, методов борьбы с опасными изгибными колебаниями роторов.	влияния на них различных факторов, методов борьбы с опасными изгибными колебаниями роторов.	различных факторов, методов борьбы с опасными изгибными колебаниями роторов.
уметь: решать задачи проектирования рабочего колеса, связанные с обеспечением его динамической прочности.	Частично освоенное умение решать задачи проектирования рабочего колеса, связанные с обеспечением его динамической прочности.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение решать задачи проектирования рабочего колеса, связанные с обеспечением его динамической прочности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение решать задачи проектирования рабочего колеса, связанные с обеспечением его динамической прочности.	Сформированное умение самостоятельно решать задачи проектирования рабочего колеса, связанные с обеспечением его динамической прочности.
владеть: способностью выполнять расчет собственных частот и форм колебаний лопаток и дисков ГТД, критических частот роторов ГТД с помощью конечно-элементного пакета программ ANSYS.	Фрагментарные навыки владения способностью выполнять расчет собственных частот и форм колебаний лопаток и дисков ГТД, критических частот роторов ГТД с помощью конечно-элементного пакета программ ANSYS.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения способностью выполнять расчет собственных частот и форм колебаний лопаток и дисков ГТД, критических частот роторов ГТД с помощью конечно-элементного пакета программ ANSYS.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыки владения способностью выполнять расчет собственных частот и форм колебаний лопаток и дисков ГТД, критических частот роторов ГТД с помощью конечно-элементного пакета программ ANSYS.	Успешное и систематическое применение навыков владения способностью выполнять расчет собственных частот и форм колебаний лопаток и дисков ГТД, критических частот роторов ГТД с помощью конечно-элементного пакета программ ANSYS.
<i>ПК-2.8. Разрабатывает CFD-модели рабочего процесса в камере сгорания авиационного двигателя</i>				
знать: основные физико-химические и термогазодинамические процессы, закономерности формирования,	Фрагментарные знания основных физико-химических и термогазодинамических процессов, закономерностей формирования,	Общие, но не структурированы знания основных физико-химических и термогазодинамических процессов,	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных физико-химических и термогазодинамических	Сформированные систематические знания основных физико-химических и термогазодинамических процессов, закономерностей

<p>методы и способы получения выходных характеристик камер сгорания, основные уравнения математических моделей, методы и средства моделирования процессов и характеристик камер сгорания авиационных двигателей и тепловых машин.</p>	<p>методов и способов получения выходных характеристик камер сгорания, основных уравнений математических моделей, методов и средств моделирования процессов и характеристик камер сгорания авиационных двигателей и тепловых машин.</p>	<p>закономерностей формирования, методов и способов получения выходных характеристик камер сгорания, основных уравнений математических моделей, методов и средств моделирования процессов и характеристик камер сгорания авиационных двигателей и тепловых машин.</p>	<p>процессов, закономерностей формирования, методов и способов получения выходных характеристик камер сгорания, основных уравнений математических моделей, методов и средств моделирования процессов и характеристик камер сгорания авиационных двигателей и тепловых машин.</p>	<p>формирования, методов и способов получения выходных характеристик камер сгорания, основных уравнений математических моделей, методов и средств моделирования процессов и характеристик камер сгорания авиационных двигателей и тепловых машин.</p>
<p>уметь: применять на практике знания о физико-химических и термогазодинамических процессах в составлении математических моделей учитываемых процессов и получаемых характеристик камер сгорания, применять используемые методы и средства моделирования в задачах расчета процессов и получения характеристик камер сгорания авиационных двигателей и тепловых машин.</p>	<p>Частично освоенное умение применять на практике знания о физико-химических и термогазодинамических процессах в составлении математических моделей учитываемых процессов и получаемых характеристик камер сгорания, применять используемые методы и средства моделирования в задачах расчета процессов и получения характеристик камер сгорания авиационных двигателей и тепловых машин.</p>	<p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение применять на практике знания о физико-химических и термогазодинамических процессах в составлении математических моделей учитываемых процессов и получаемых характеристик камер сгорания, применять используемые методы и средства моделирования в задачах расчета процессов и получения характеристик камер сгорания авиационных двигателей и</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять на практике знания о физико-химических и термогазодинамических процессах в составлении математических моделей учитываемых процессов и получаемых характеристик камер сгорания, применять используемые методы и средства моделирования в задачах расчета процессов и получения характеристик камер сгорания авиационных двигателей и</p>	<p>Сформированное умение применять на практике знания о физико-химических и термогазодинамических процессах в составлении математических моделей учитываемых процессов и получаемых характеристик камер сгорания, применять используемые методы и средства моделирования в задачах расчета процессов и получения характеристик камер сгорания авиационных двигателей и тепловых машин.</p>

		тепловых машин.	тепловых машин.	
владеть: навыками использования знаний о процессах и выходных характеристиках камер сгорания и навыками использования знаний современных методов и средств моделирования в решении практических задач расчета камер сгорания авиационных двигателей с целью повышения их энергетической эффективности и экологической безопасности.	Фрагментарные навыки использования знаний о процессах и выходных характеристиках камер сгорания и навыками использования знаний современных методов и средств моделирования в решении практических задач расчета камер сгорания авиационных двигателей с целью повышения их энергетической эффективности и экологической безопасности.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования знаний о процессах и выходных характеристиках камер сгорания и навыками использования знаний современных методов и средств моделирования в решении практических задач расчета камер сгорания авиационных двигателей с целью повышения их энергетической эффективности и экологической безопасности.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки использования знаний о процессах и выходных характеристиках камер сгорания и навыками использования знаний современных методов и средств моделирования в решении практических задач расчета камер сгорания авиационных двигателей с целью повышения их энергетической эффективности и экологической безопасности.	Успешное и систематическое применение навыков использования знаний о процессах и выходных характеристиках камер сгорания и навыками использования знаний современных методов и средств моделирования в решении практических задач расчета камер сгорания авиационных двигателей с целью повышения их энергетической эффективности и экологической безопасности.
<i>ПК-2.10. Использует методы и средства решения задач термогазодинамического расчета и анализа рабочего процесса двигателей</i>				
знать: законы взаимодействия течений жидкостей и газов в ГТД; уравнения движения для различных моделей реальных поток и методы их реше- ний.	Фрагментарные знания законов взаимодействия течений жидкостей и газов в ГТД; уравнений движения для различных моделей реальных поток и методов их реше- ний.	Общие, но не структурированны е знания законов взаимодействия течений жидкостей и газов в ГТД; уравнений движения для различных моделей реальных поток и методов их реше- ний.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания законов взаимодействия течений жидкостей и газов в ГТД; уравнений движения для различных моделей реальных поток и методов их реше- ний.	Сформированные систематические знания законов взаимодействия течений жидкостей и газов в ГТД; уравнений движения для различных моделей реальных поток и методов их реше- ний.
уметь: проектировать рабочие тракты	Частично освоенное умение проектировать	В целом успешное, но не систематически	В целом успешное, но содержащее	Сформированное умение проектировать

<p>ГТД, проводить оптимизацию формы каналов для обеспечения оптимальных термогазодинамических характеристик каналов, выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующие уравнения движения; пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения.</p>	<p>рабочие тракты ГТД, проводить оптимизацию формы каналов для обеспечения оптимальных термогазодинамических характеристик каналов, выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующие уравнения движения; пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения.</p>	<p>осуществляемое умение проектировать рабочие тракты ГТД, проводить оптимизацию формы каналов для обеспечения оптимальных термогазодинамических характеристик каналов, выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующие уравнения движения; пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения.</p>	<p>отдельные пробелы умение проектировать рабочие тракты ГТД, проводить оптимизацию формы каналов для обеспечения оптимальных термогазодинамических характеристик каналов, выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующие уравнения движения; пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения.</p>	<p>рабочие тракты ГТД, проводить оптимизацию формы каналов для обеспечения оптимальных термогазодинамических характеристик каналов, выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующие уравнения движения; пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения.</p>
<p>владеть: навыками расчета и проектирования термогазодинамических каналов ГТД, выполнения термогазодинамических расчетов с применением справочной литературы, расчета течения жидкостей и газов в элементах ГТД, экспериментальных исследований характеристик течений, обработки и анализа экспериментальных</p>	<p>Фрагментарные навыки расчета и проектирования термогазодинамических каналов ГТД, выполнения термогазодинамических расчетов с применением справочной литературы, расчета течения жидкостей и газов в элементах ГТД, экспериментальных исследований характеристик течений, обработки и анализа экспериментальных данных.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками расчета и проектирования термогазодинамических каналов ГТД, выполнения термогазодинамических расчетов с применением справочной литературы, расчета течения жидкостей и газов в элементах ГТД, экспериментальных исследований характеристик течений,</p>	<p>В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки расчета и проектирования термогазодинамических каналов ГТД, выполнения термогазодинамических расчетов с применением справочной литературы, расчета течения жидкостей и газов в элементах ГТД, экспериментальных исследований характеристик течений,</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков расчета и проектирования термогазодинамических каналов ГТД, выполнения термогазодинамических расчетов с применением справочной литературы, расчета течения жидкостей и газов в элементах ГТД, экспериментальных исследований характеристик течений, обработки и</p>

ых данных.		обработки и анализа экспериментальных данных.	обработки и анализа экспериментальных данных.	анализа экспериментальных данных.
<i>ПК-2.12. Выполняет вычислительные исследования на компьютерах, направленные на получение перемещений, скоростей, ускорений и нагрузок звеньев и связей моделируемого механизма</i>				
знать: принципы выполнения кинематического и динамического моделирования работы механизмов с использованием программ математического моделирования.	Фрагментарные знания принципов выполнения кинематического и динамического моделирования работы механизмов с использованием программ математического моделирования.	Общие, но не структурированные знания принципов выполнения кинематического и динамического моделирования работы механизмов с использованием программ математического моделирования.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания принципов выполнения кинематического и динамического моделирования работы механизмов с использованием программ математического моделирования.	Сформированные систематические знания принципов выполнения кинематического и динамического моделирования работы механизмов с использованием программ математического моделирования.
уметь: выполнять вычислительные исследования на компьютерах, направленные на получение перемещений, скоростей, ускорений и нагрузок звеньев и связей моделируемого механизма.	Частично освоенное умение выполнять вычислительные исследования на компьютерах, направленные на получение перемещений, скоростей, ускорений и нагрузок звеньев и связей моделируемого механизма.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выполнять вычислительные исследования на компьютерах, направленные на получение перемещений, скоростей, ускорений и нагрузок звеньев и связей моделируемого механизма.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять вычислительные исследования на компьютерах, направленные на получение перемещений, скоростей, ускорений и нагрузок звеньев и связей моделируемого механизма.	Сформированное умение выполнять вычислительные исследования на компьютерах, направленные на получение перемещений, скоростей, ускорений и нагрузок звеньев и связей моделируемого механизма.
владеть: навыками работы с функциями инструментария вычислительной среды.	Фрагментарные навыки работы с функциями инструментария вычислительной среды.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков работы с функциями инструментария вычислительной среды.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки работы с функциями инструментария вычислительной среды.	Успешное и систематическое применение навыков работы с функциями инструментария вычислительной среды.
<i>ПК-3 - Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов</i>				

<i>ПК-3.2. Рассчитывает и конструирует отдельные детали и узлы авиационного двигателя в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</i>				
знать: назначение, требования, условия работы, классификацию, конструкцию основных узлов и деталей авиационного двигателя.	Фрагментарные знания назначения, требований, условий работы, классификации, конструкции основных узлов и деталей авиационного двигателя.	Общие, но не структурированны е знания назначения, требований, условий работы, классификации, конструкции основных узлов и деталей авиационного двигателя.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания назначения, требований, условий работы, классификации, конструкции основных узлов и деталей авиационного двигателя.	Сформированные систематические знания назначения, требований, условий работы, классификации, конструкции основных узлов и деталей авиационного двигателя.
уметь: выполнять сравнительный анализ вариантов конструкции деталей и узлов авиационного двигателя, в том числе, с использованием средств автоматизации проектирования.	Частично освоенное умение выполнять сравнительный анализ вариантов конструкции деталей и узлов авиационного двигателя, в том числе, с использованием средств автоматизации проектирования.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выполнять сравнительный анализ вариантов конструкции деталей и узлов авиационного двигателя, в том числе, с использованием средств автоматизации проектирования.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять сравнительный анализ вариантов конструкции деталей и узлов авиационного двигателя, в том числе, с использованием средств автоматизации проектирования.	Сформированное умение выполнять сравнительный анализ вариантов конструкции деталей и узлов авиационного двигателя, в том числе, с использованием средств автоматизации проектирования.
владеть: навыками рационального конструирования деталей и узлов авиационных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности.	Фрагментарные навыки рационального конструирования деталей и узлов авиационных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков рационального конструирования деталей и узлов авиационных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки рационального конструирования деталей и узлов авиационных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности.	Успешное и систематическое применение навыков рационального конструирования деталей и узлов авиационных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности.
<i>ПК-3.3. Выбирает оптимальный метод решения проблемы, возникающей при прочностной и вибрационной доводке машин</i>				
знать: принципы и методы	Фрагментарные знания принципов и методов	Общие, но не структурированны е знания принципов и	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания принципов и

прочностной доводки и определения показателей надёжности двигателей летательных аппаратов.	прочностной доводки и определения показателей надёжности двигателей летательных аппаратов.	методов прочностной доводки и определения показателей надёжности двигателей летательных аппаратов.	принципов и методов прочностной доводки и определения показателей надёжности двигателей летательных аппаратов.	методов прочностной доводки и определения показателей надёжности двигателей летательных аппаратов.
уметь: выполнять расчётные исследования для определения показателей надёжности двигателей летательных аппаратов на стадиях проектирования и доводки с учётом возможных рисков.	Частично освоенное умение выполнять расчётные исследования для определения показателей надёжности двигателей летательных аппаратов на стадиях проектирования и доводки с учётом возможных рисков.	В целом успешное, но не систематическое осуществляемое умение выполнять расчётные исследования для определения показателей надёжности двигателей летательных аппаратов на стадиях проектирования и доводки с учётом возможных рисков.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять расчётные исследования для определения показателей надёжности двигателей летательных аппаратов на стадиях проектирования и доводки с учётом возможных рисков.	Сформированное умение выполнять расчётные исследования для определения показателей надёжности двигателей летательных аппаратов на стадиях проектирования и доводки с учётом возможных рисков.
владеть: способностью составить план мероприятий по выявлению и устранению причин дефекта при доводке.	Фрагментарные навыки владения способностью составить план мероприятий по выявлению и устранению причин дефекта при доводке.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения способностью составить план мероприятий по выявлению и устранению причин дефекта при доводке.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыки владения способностью составить план мероприятий по выявлению и устранению причин дефекта при доводке.	Успешное и систематическое применение навыков владения способностью составить план мероприятий по выявлению и устранению причин дефекта при доводке.
<i>ПК-3.4. Проектирует узлы двигателя и его системы, обеспечивая прочность отдельных элементов двигателя и его систем, в том числе вибрационную прочность элементов двигателя и двигателя в целом</i>				
знать: основы технологии проектирования деталей с использованием	Фрагментарные знания основ технологии проектирования деталей с использованием CAD/CAM/CAE-	Общие, но не структурированные знания основ технологии проектирования деталей с использованием	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ технологии проектирования	Сформированные систематические знания основ технологии проектирования деталей с использованием

<p>CAD/CAM/CAE-систем; принципы компьютерного моделирования и анализа на основе твердотельного моделирования</p>	<p>систем; принципов компьютерного моделирования и анализа на основе твердотельного моделирования.</p>	<p>CAD/CAM/CAE-систем; принципов компьютерного моделирования и анализа на основе твердотельного моделирования.</p>	<p>деталей с использованием CAD/CAM/CAE-систем; принципов компьютерного моделирования и анализа на основе твердотельного моделирования.</p>	<p>CAD/CAM/CAE-систем; принципов компьютерного моделирования и анализа на основе твердотельного моделирования.</p>
<p>уметь: анализировать конструкцию моделируемой детали с точки зрения статической и вибрационной прочности, выбирая наиболее оптимальную методику моделирования и анализа; создавать параметрические трехмерные модели деталей двигателей; создавать рабочие чертежи деталей и сборочных единиц по построенным моделям</p>	<p>Частично освоенное умение анализировать конструкцию моделируемой детали с точки зрения статической и вибрационной прочности, выбирая наиболее оптимальную методику моделирования и анализа; создавать параметрические трехмерные модели деталей двигателей; создавать рабочие чертежи деталей и сборочных единиц по построенным моделям.</p>	<p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение анализировать конструкцию моделируемой детали с точки зрения статической и вибрационной прочности, выбирая наиболее оптимальную методику моделирования и анализа; создавать параметрические трехмерные модели деталей двигателей; создавать рабочие чертежи деталей и сборочных единиц по построенным моделям.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать конструкцию моделируемой детали с точки зрения статической и вибрационной прочности, выбирая наиболее оптимальную методику моделирования и анализа; создавать параметрические трехмерные модели деталей двигателей; создавать рабочие чертежи деталей и сборочных единиц по построенным моделям.</p>	<p>Сформированное умение анализировать конструкцию моделируемой детали с точки зрения статической и вибрационной прочности, выбирая наиболее оптимальную методику моделирования и анализа; создавать параметрические трехмерные модели деталей двигателей; создавать рабочие чертежи деталей и сборочных единиц по построенным моделям.</p>
<p>владеть: навыками прочностного и вибрационного анализа конструкции деталей; навыками разработки трёхмерных моделей деталей</p>	<p>Фрагментарные навыки прочностного и вибрационного анализа конструкции деталей; разработки трёхмерных моделей деталей и сборочных</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков прочностного и вибрационного анализа конструкции деталей; разработки</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыки прочностного и вибрационного анализа конструкции деталей; разработки</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков прочностного и вибрационного анализа конструкции деталей; разработки трёхмерных</p>

и сборочных модулей; навыками по созданию рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей узлов	модулей; создания рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей узлов.	трёхмерных моделей деталей и сборочных модулей; создания рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей узлов.	трёхмерных моделей деталей и сборочных модулей; создания рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей узлов.	моделей деталей и сборочных модулей; создания рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей узлов.
<i>ПК-3.5. Выполняет конструирование газогенератора авиационного двигателя исходя их требований обеспечения прочности и надежности</i>				
знать: три основных модуля авиационного ГТД, формирующих газогенератор: компрессор, турбину и камеру сгорания.	Фрагментарные знания трёх основных модулей авиационного ГТД, формирующих газогенератор: компрессора, турбины и камеры сгорания.	Общие, но не структурированы знания трёх основных модулей авиационного ГТД, формирующих газогенератор: компрессора, турбины и камеры сгорания.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания трёх основных модулей авиационного ГТД, формирующих газогенератор: компрессора, турбины и камеры сгорания.	Сформированные систематические знания трёх основных модулей авиационного ГТД, формирующих газогенератор: компрессора, турбины и камеры сгорания.
уметь: формировать исходные данные и разрабатывать компоновку компрессора, турбины и камеры сгорания, профилировать лопатку компрессора и турбины, конструировать диски, создавать математические модели и рабочие чертежи лопаток и дисков; проектировать системы: управления компрессором, охлаждения турбины, управления радиальными зазорами в	Частично освоенное умение формировать исходные данные и разрабатывать компоновку компрессора, турбины и камеры сгорания, профилировать лопатку компрессора и турбины, конструировать диски, создавать математические модели и рабочие чертежи лопаток и дисков; проектировать системы: управления компрессором, охлаждения турбины, управления радиальными	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение формировать исходные данные и разрабатывать компоновку компрессора, турбины и камеры сгорания, профилировать лопатку компрессора и турбины, конструировать диски, создавать математические модели и рабочие чертежи лопаток и дисков; проектировать системы: управления компрессором, охлаждения	В целом успешное, но содержащее отдельные формирования исходные данные и разрабатывать компоновку компрессора, турбины и камеры сгорания, профилировать лопатку компрессора и турбины, конструировать диски, создавать математические модели и рабочие чертежи лопаток и дисков; проектировать системы: управления компрессором, охлаждения турбины,	Сформированное умение формировать исходные данные и разрабатывать компоновку компрессора, турбины и камеры сгорания, профилировать лопатку компрессора и турбины, конструировать диски, создавать математические модели и рабочие чертежи лопаток и дисков; проектировать системы: управления компрессором, охлаждения турбины, управления радиальными

компрессоре и турбине; оценивать прочность элементов компрессора, турбины и камеры сгорания.	зазорами в компрессоре и турбине; оценивать прочность элементов компрессора, турбины и камеры сгорания.	турбины, управления радиальными зазорами в компрессоре и турбине; оценивать прочность элементов компрессора, турбины и камеры сгорания.	управления радиальными зазорами в компрессоре и турбине; оценивать прочность элементов компрессора, турбины и камеры сгорания.	зазорами в компрессоре и турбине; оценивать прочность элементов компрессора, турбины и камеры сгорания.
владеть: средствами автоматизированного проектирования, электронной системы документооборота.	Фрагментарные навыки владения средствами автоматизированного проектирования, электронной системы документооборота.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения средствами автоматизированного проектирования, электронной системы документооборота.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки владения средствами автоматизированного проектирования, электронной системы документооборота.	Успешное и систематическое применение навыков владения средствами автоматизированного проектирования, электронной системы документооборота.
<i>ПК-3.6. Рассчитывает показатели надежности авиационных двигателей в соответствии с техническим заданием с использованием математических методов</i>				
знать: современные методики определения показателей безотказности и долговечности АД, методы обеспечения надежности на этапах проектирования, производства и эксплуатации, инновационные способы предиктивного анализа сложных механических систем.	Фрагментарные знания современных методик определения показателей безотказности и долговечности АД, методов обеспечения надежности на этапах проектирования, производства и эксплуатации, инновационных способов предиктивного анализа сложных механических систем.	Общие, но не структурированы знания современных методик определения показателей безотказности и долговечности АД, методов обеспечения надежности на этапах проектирования, производства и эксплуатации, инновационных способов предиктивного анализа сложных механических систем.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных методик определения показателей безотказности и долговечности АД, методов обеспечения надежности на этапах проектирования, производства и эксплуатации, инновационных способов предиктивного анализа сложных механических систем.	Сформированные систематические знания современных методик определения показателей безотказности и долговечности АД, методов обеспечения надежности на этапах проектирования, производства и эксплуатации, инновационных способов предиктивного анализа сложных механических систем.
уметь: использовать	Частично освоенное умение	В целом успешное, но не	В целом успешное, но	Сформированное умение

наиболее оптимальные методы оценки показателей надежности элементов АД.	использовать наиболее оптимальные методы оценки показателей надежности элементов АД.	систематически осуществляемое умение использовать наиболее оптимальные методы оценки показателей надежности элементов АД.	содержащее отдельные пробелы умение использовать наиболее оптимальные методы оценки показателей надежности элементов АД.	использовать наиболее оптимальные методы оценки показателей надежности элементов АД.
владеть: математическим методами расчета параметров безотказности и долговечности элементов АД, в том числе, с использованием средств САПР.	Фрагментарные навыки владения математическим методами расчета параметров безотказности и долговечности элементов АД, в том числе, с использованием средств САПР.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения математическим методами расчета параметров безотказности и долговечности элементов АД, в том числе, с использованием средств САПР.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыки владения математическим методами расчета параметров безотказности и долговечности элементов АД, в том числе, с использованием средств САПР.	Успешное и систематическое применение навыков владения математическим методами расчета параметров безотказности и долговечности элементов АД, в том числе, с использованием средств САПР.
<i>ПК-4 - Способен разрабатывать альтернативные варианты решения задач проектирования, проводить анализ этих вариантов и выбирать эффективные пути их реализации</i>				
<i>ПК-4.1. Анализирует варианты конструкции авиационных двигателей, отмечает их преимущества и недостатки, проводит проектировочные расчеты</i>				
знать: методы оценки и оптимизации конструкции элементов ГТД.	Фрагментарные знания методов оценки и оптимизации конструкции элементов ГТД.	Общие, но не структурированные знания методов оценки и оптимизации конструкции элементов ГТД.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов оценки и оптимизации конструкции элементов ГТД.	Сформированные систематические знания методов оценки и оптимизации конструкции элементов ГТД.
уметь: выбрать и осуществить параметрический анализ вариантов конструкции узлов ГТД, выполнить топологическую оптимизацию в соответствии с отмеченными преимуществами и недостатками.	Частично освоенное умение выбрать и осуществить параметрический анализ вариантов конструкции узлов ГТД, выполнить топологическую оптимизацию в соответствии с отмеченными преимуществами и недостатками.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выбрать и осуществить параметрический анализ вариантов конструкции узлов ГТД, выполнить топологическую оптимизацию в соответствии с отмеченными	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбрать и осуществить параметрический анализ вариантов конструкции узлов ГТД, выполнить топологическую оптимизацию в соответствии с	Сформированное умение выбрать и осуществить параметрический анализ вариантов конструкции узлов ГТД, выполнить топологическую оптимизацию в соответствии с отмеченными преимуществами и недостатками.

		преимуществами и недостатками.	отмеченными преимуществами и недостатками.	
владеть: навыками сравнительного анализа и оптимизации конструкции элементов ГТД с использованием средств автоматизированного проектирования.	Фрагментарные навыки сравнительного анализа и оптимизации конструкции элементов ГТД с использованием средств автоматизированного проектирования.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков сравнительного анализа и оптимизации конструкции элементов ГТД с использованием средств автоматизированного проектирования.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки сравнительного анализа и оптимизации конструкции элементов ГТД с использованием средств автоматизированного проектирования.	Успешное и систематическое применение навыков сравнительного анализа и оптимизации конструкции элементов ГТД с использованием средств автоматизированного проектирования.

*ПК-4.2. Анализирует конструктивно-силовую схему двигателя и действующие в нем нагрузки*

знать: основные типы АД и их параметры, порядок проектирования АД, основные типы и элементы конструктивной схемы АД, критерии выбора силовой и конструктивной схемы АД, основные действующие нагрузки на узлы двигателя.	Фрагментарные знания основных типов АД и их параметров, порядка проектирования АД, основных типов и элементов конструктивной схемы АД, критериев выбора силовой и конструктивной схемы АД, основных действующих нагрузок на узлы двигателя.	Общие, но не структурированные знания основных типов АД и их параметров, порядка проектирования АД, основных типов и элементов конструктивной схемы АД, критериев выбора силовой и конструктивной схемы АД, основных действующих нагрузок на узлы двигателя.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных типов АД и их параметров, порядка проектирования АД, основных типов и элементов конструктивной схемы АД, критериев выбора силовой и конструктивной схемы АД, основных действующих нагрузок на узлы двигателя.	Сформированные систематические знания основных типов АД и их параметров, порядка проектирования АД, основных типов и элементов конструктивной схемы АД, критериев выбора силовой и конструктивной схемы АД, основных действующих нагрузок на узлы двигателя.
уметь: анализировать конструктивно-силовую схему авиационного двигателя с использованием классификационных признаков для ротора и статора,	Частично освоенное умение анализировать конструктивно-силовую схему авиационного двигателя с использованием классификационных признаков для ротора и	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение анализировать конструктивно-силовую схему авиационного двигателя с использованием	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать конструктивно-силовую схему авиационного двигателя с использованием	Сформированное умение анализировать конструктивно-силовую схему авиационного двигателя с использованием классификационных признаков для ротора и

отмечать ее преимущества и недостатки, составлять описание, рассчитывать осевые и радиальные нагрузки на опоры ротора, проектировать разгрузочное устройство для радиально-упорного подшипника ротора от осевых сил.	статора, отмечать ее преимущества и недостатки, составлять описание, рассчитывать осевые и радиальные нагрузки на опоры ротора, проектировать разгрузочное устройство для радиально-упорного подшипника ротора от осевых сил.	классификационных признаков для ротора и статора, отмечать ее преимущества и недостатки, составлять описание, рассчитывать осевые и радиальные нагрузки на опоры ротора, проектировать разгрузочное устройство для радиально-упорного подшипника ротора от осевых сил.	классификационных признаков для ротора и статора, отмечать ее преимущества и недостатки, составлять описание, рассчитывать осевые и радиальные нагрузки на опоры ротора, проектировать разгрузочное устройство для радиально-упорного подшипника ротора от осевых сил.	статора, отмечать ее преимущества и недостатки, составлять описание, рассчитывать осевые и радиальные нагрузки на опоры ротора, проектировать разгрузочное устройство для радиально-упорного подшипника ротора от осевых сил.
владеть: навыками формирования конструктивно-силовой схемы проектируемого двигателя с обоснованием принятых технических решений.	Фрагментарные навыки формирования конструктивно-силовой схемы проектируемого двигателя с обоснованием принятых технических решений.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков формирования конструктивно-силовой схемы проектируемого двигателя с обоснованием принятых технических решений.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки формирования конструктивно-силовой схемы проектируемого двигателя с обоснованием принятых технических решений.	Успешное и систематическое применение навыков формирования конструктивно-силовой схемы проектируемого двигателя с обоснованием принятых технических решений.
<i>ПК-4.3. Разрабатывает постановку задачи оптимизации термодинамического цикла авиационного двигателя в зависимости от предъявляемых к нему требований</i>				
знать: основные методики теплового расчета авиационных двигателей, принципы выбора термодинамических параметров для оптимизации.	Фрагментарные знания основных методик теплового расчета авиационных двигателей, принципов выбора термодинамических параметров для оптимизации.	Общие, но не структурированы знания основных методик теплового расчета авиационных двигателей, принципов выбора термодинамических параметров для оптимизации.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методик теплового расчета авиационных двигателей, принципов выбора термодинамических параметров для	Сформированные систематические знания основных методик теплового расчета авиационных двигателей, принципов выбора термодинамических параметров для оптимизации.

			оптимизации.	
уметь: осуществлять постановку задачи и выбор оптимизируемых параметров рабочего процесса, применять методики теплового расчета авиационных двигателей, проводить критериальную оптимизацию.	Частично освоенное умение осуществлять постановку задачи и выбор оптимизируемых параметров рабочего процесса, применять методики теплового расчета авиационных двигателей, проводить критериальную оптимизацию.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выполнять постановку задачи и выбор оптимизируемых параметров рабочего процесса, применять методики теплового расчета авиационных двигателей, проводить критериальную оптимизацию.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять постановку задачи и выбор оптимизируемых параметров рабочего процесса, применять методики теплового расчета авиационных двигателей, проводить критериальную оптимизацию.	Сформированное умение осуществлять постановку задачи и выбор оптимизируемых параметров рабочего процесса, применять методики теплового расчета авиационных двигателей, проводить критериальную оптимизацию.
владеть: навыками использования программных средств, реализующих методы оптимизации термодинамических параметров авиационных двигателей.	Фрагментарные навыки использования программных средств, реализующих методы оптимизации термодинамических параметров авиационных двигателей.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования программных средств, реализующих методы оптимизации термодинамических параметров авиационных двигателей.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки использования программных средств, реализующих методы оптимизации термодинамических параметров авиационных двигателей.	Успешное и систематическое применение навыков использования программных средств, реализующих методы оптимизации термодинамических параметров авиационных двигателей.
<i>ПК-4.4. Анализирует возможные варианты реализации рабочего процесса лопаточных машин</i>				
знать: базовые методы моделирования рабочих процессов лопаточных машин ГТД.	Фрагментарные знания базовых методов моделирования рабочих процессов лопаточных машин ГТД.	Общие, но не структурированы знания базовых методов моделирования рабочих процессов лопаточных машин ГТД.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания базовых методов моделирования рабочих процессов лопаточных машин ГТД.	Сформированные систематические знания базовых методов моделирования рабочих процессов лопаточных машин ГТД.
уметь: с помощью методов математического	Частично освоенное умение с помощью методов математического	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение с	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение с	Сформированное умение с помощью методов математического

<p>моделирования находить такую конфигурацию проточной части лопаточной машины, которая обеспечивает достижение максимальной эффективности с учетом действующих ограничений; на основании результатов моделирования анализировать рабочие процессы в проточной части лопаточных машин и их характеристики.</p>	<p>моделирования находить такую конфигурацию проточной части лопаточной машины, которая обеспечивает достижение максимальной эффективности с учетом действующих ограничений; на основании результатов моделирования анализировать рабочие процессы в проточной части лопаточных машин и их характеристики.</p>	<p>помощью методов математического моделирования находить такую конфигурацию проточной части лопаточной машины, которая обеспечивает достижение максимальной эффективности с учетом действующих ограничений; на основании результатов моделирования анализировать рабочие процессы в проточной части лопаточных машин и их характеристики.</p>	<p>помощью методов математического моделирования находить такую конфигурацию проточной части лопаточной машины, которая обеспечивает достижение максимальной эффективности с учетом действующих ограничений; на основании результатов моделирования анализировать рабочие процессы в проточной части лопаточных машин и их характеристики.</p>	<p>моделирования находить такую конфигурацию проточной части лопаточной машины, которая обеспечивает достижение максимальной эффективности с учетом действующих ограничений; на основании результатов моделирования анализировать рабочие процессы в проточной части лопаточных машин и их характеристики.</p>
<p>владеть: методами моделирования рабочего процесса и профилирования лопаточных машин.</p>	<p>Фрагментарные навыки владения методами моделирования рабочего процесса и профилирования лопаточных машин.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методами моделирования рабочего процесса и профилирования лопаточных машин.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыки владения методами моделирования рабочего процесса и профилирования лопаточных машин.</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков владения методами моделирования рабочего процесса и профилирования лопаточных машин.</p>
<p><i>ПК-5 - Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления деталей двигателя</i></p>				
<p><i>ПК-5.1. Проектирует операционную технологию и разрабатывает технологическую документацию</i></p>				
<p>знать: современные методы формообразования различных поверхностей деталей и область их рационального</p>	<p>Фрагментарные знания современных методов формообразования различных поверхностей деталей и область их рационального</p>	<p>Общие, но не структурированы знания методов современных методов формообразования различных поверхностей деталей и область их</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных методов формообразования различных поверхностей деталей и</p>	<p>Сформированные систематические знания современных методов формообразования различных поверхностей деталей и область их</p>

использования.	использования.	рационального использования.	область их рационального использования.	рационального использования.
уметь: назначать наивыгоднейшие условия обработки, методы формообразован ия, режимы резания, режущий инструмент, оснастку и т.д.	Частично освоенное умение назначать наивыгоднейшие условия обработки, методы формообразован ия, режимы резания, режущий инструмент, оснастку и т.д.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение назначать наивыгоднейшие условия обработки, методы формообразован ия, режимы резания, режущий инструмент, оснастку и т.д.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение назначать наивыгоднейшие условия обработки, методы формообразован ия, режимы резания, режущий инструмент, оснастку и т.д.	Сформированное умение назначать наивыгоднейшие условия обработки, методы формообразован ия, режимы резания, режущий инструмент, оснастку и т.д.
владеть: методикой проектирования технологических процессов изготовления деталей авиационных двигателей и энергоустановок с использованием средств автоматизации технологической подготовки производства – CAD/CAM систем.	Фрагментарные навыки владения методикой проектирования технологических процессов изготовления деталей авиационных двигателей и энергоустановок с использованием средств автоматизации технологической подготовки производства – CAD/CAM систем.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методикой проектирования технологических процессов изготовления деталей авиационных двигателей и энергоустановок с использованием средств автоматизации технологической подготовки производства – CAD/CAM систем.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки владения методикой проектирования технологических процессов изготовления деталей авиационных двигателей и энергоустановок с использованием средств автоматизации технологической подготовки производства – CAD/CAM систем.	Успешное и систематическое применение навыков владения методикой проектирования технологических процессов изготовления деталей авиационных двигателей и энергоустановок с использованием средств автоматизации технологической подготовки производства – CAD/CAM систем.
<i>ПК-5.3. Демонстрирует знания разработки технологических маршрутов изготовления деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов</i>				
знать: понятийный аппарат в части технической документации, используемой в производстве.	Фрагментарные знания понятийного аппарата в части технической документации, используемой в производстве.	Общие, но не структурированны е знания понятийного аппарата в части технической документации, используемой в	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания понятийного аппарата в части технической документации,	Сформированные систематические знания понятийного аппарата в части технической документации, используемой в

		производстве.	используемой в производстве.	производстве.
уметь: разрабатывать технологические маршруты изготовления деталей двигателей.	Частично освоенное умение разрабатывать технологические маршруты изготовления деталей двигателей.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение разрабатывать технологические маршруты изготовления деталей двигателей.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать технологические маршруты изготовления деталей двигателей.	Сформированное умение разрабатывать технологические маршруты изготовления деталей двигателей.
владеть: методикой проектирования технологических процессов изготовления деталей авиационных двигателей.	Фрагментарные навыки владения методикой проектирования технологических процессов изготовления деталей авиационных двигателей.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методикой проектирования технологических процессов изготовления деталей авиационных двигателей.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки владения методикой проектирования технологических процессов изготовления деталей авиационных двигателей.	Успешное и систематическое применение навыков владения методикой проектирования технологических процессов изготовления деталей авиационных двигателей.
<i>ПК-6 - Способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации</i>				
<i>ПК-6.1. Разрабатывает программы испытаний ракетных двигателей</i>				
знать: принципы работы средств измерения и оценки основных параметров при испытаниях, доводке и эксплуатации двигателей, методы учета влияния внешних факторов на результаты испытаний, методы оценки надежности и виды ресурсных испытаний двигателей летательных	Фрагментарные знания принципов работы средств измерения и оценки основных параметров при испытаниях, доводке и эксплуатации двигателей, методов учета влияния внешних факторов на результаты испытаний, методов оценки надежности и видов ресурсных испытаний двигателей летательных	Общие, но не структурированы знания принципов работы средств измерения и оценки основных параметров при испытаниях, доводке и эксплуатации двигателей, методов учета влияния внешних факторов на результаты испытаний, методов оценки надежности и видов ресурсных испытаний двигателей	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания принципов работы средств измерения и оценки основных параметров при испытаниях, доводке и эксплуатации двигателей, методов учета влияния внешних факторов на результаты испытаний, методов оценки надежности и видов ресурсных испытаний	Сформированные систематические знания принципов работы средств измерения и оценки основных параметров при испытаниях, доводке и эксплуатации двигателей, методов учета влияния внешних факторов на результаты испытаний, методов оценки надежности и видов ресурсных испытаний двигателей

аппаратов.	аппаратов.	летательных аппаратов.	двигателей летательных аппаратов.	летательных аппаратов.
уметь: проводить экспериментальные исследования двигателей летательных аппаратов, выбирать необходимое препарирование и средства измерений эксперимента.	Частично освоенное умение проводить экспериментальные исследования двигателей летательных аппаратов, выбирать необходимое препарирование и средства измерений эксперимента.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение проводить экспериментальные исследования двигателей летательных аппаратов, выбирать необходимое препарирование и средства измерений эксперимента.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить экспериментальные исследования двигателей летательных аппаратов, выбирать необходимое препарирование и средства измерений эксперимента.	Сформированное умение проводить экспериментальные исследования двигателей летательных аппаратов, выбирать необходимое препарирование и средства измерений эксперимента.
владеть: навыками профессионального использования технических средств и методик проведения измерений, методами повышения точности эксперимента.	Фрагментарные навыки профессионального использования технических средств и методик проведения измерений, методами повышения точности эксперимента.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков профессионального использования технических средств и методик проведения измерений, методами повышения точности эксперимента.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки профессионального использования технических средств и методик проведения измерений, методами повышения точности эксперимента.	Успешное и систематическое применение навыков профессионального использования технических средств и методик проведения измерений, методами повышения точности эксперимента.
<i>ПК-6.2. Умеет применять средства автоматизации при экспериментальных исследованиях ракетных двигателей</i>				
знать: основные физические параметры, особенности их поведения и способы их измерения, терминологию и основные параметры цифровых измерений, основные	Фрагментарные знания основных физических параметров, особенностей их поведения и способов их измерения, терминологии и основных параметров цифровых измерений, основных принципов	Общие, но не структурированные знания основных физических параметров, особенностей их поведения и способов их измерения, терминологии и основных параметров цифровых измерений,	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных физических параметров, особенностей их поведения и способов их измерения, терминологии и основных параметров цифровых	Сформированные систематические знания основных физических параметров, особенностей их поведения и способов их измерения, терминологии и основных параметров цифровых измерений, основных

принципы реализации аналоговых и цифровых измерений.	реализации аналоговых и цифровых измерений.	основных принципов реализации аналоговых и цифровых измерений.	измерений, основных принципов реализации аналоговых и цифровых измерений.	принципов реализации аналоговых и цифровых измерений.
<p>уметь: сформулировать задачу эксперимента, выделить информативные параметры, спланировать схему сбора параметров и сформировать измерительные и управляющие электрические цепи, иметь общие представления по подбору первичных преобразователей и оборудования для проведения эксперимента, освоить принципы построения программ и создания интерфейса для проведения эксперимента.</p>	<p>Частично освоенное умение сформулировать задачу эксперимента, выделить информативные параметры, спланировать схему сбора параметров и сформировать измерительные и управляющие электрические цепи, иметь общие представления по подбору первичных преобразователей и оборудования для проведения эксперимента, освоить принципы построения программ и создания интерфейса для проведения эксперимента.</p>	<p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение сформулировать задачу эксперимента, выделить информативные параметры, спланировать схему сбора параметров и сформировать измерительные и управляющие электрические цепи, иметь общие представления по подбору первичных преобразователей и оборудования для проведения эксперимента, освоить принципы построения программ и создания интерфейса для проведения эксперимента.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение сформулировать задачу эксперимента, выделить информативные параметры, спланировать схему сбора параметров и сформировать измерительные и управляющие электрические цепи, иметь общие представления по подбору первичных преобразователей и оборудования для проведения эксперимента, освоить принципы построения программ и создания интерфейса для проведения эксперимента.</p>	<p>Сформированное умение сформулировать задачу эксперимента, выделить информативные параметры, спланировать схему сбора параметров и сформировать измерительные и управляющие электрические цепи, иметь общие представления по подбору первичных преобразователей и оборудования для проведения эксперимента, освоить принципы построения программ и создания интерфейса для проведения эксперимента.</p>
<p>владеть: знаниями специфики в области цифровых измерений и использования компьютера как устройства связи с объектом исследования,</p>	<p>Фрагментарные навыки владения знаниями специфики в области цифровых измерений и использования компьютера как устройства связи с объектом</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения знаниями специфики в области цифровых измерений и использования</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыки владения знаниями специфики в области цифровых измерений и</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков владения знаниями специфики в области цифровых измерений и использования компьютера как</p>

общими знаниями по планированию эксперимента и созданию измерительной и управляющей схем, навыками программирования в среде LabView.	исследования, общими знаниями по планированию эксперимента и созданию измерительной и управляющей схем, навыками программирования в среде LabView.	компьютера как устройства связи с объектом исследования, общими знаниями по планированию эксперимента и созданию измерительной и управляющей схем, навыками программирования в среде LabView.	использования компьютера как устройства связи с объектом исследования, общими знаниями по планированию эксперимента и созданию измерительной и управляющей схем, навыками программирования в среде LabView.	устройства связи с объектом исследования, общими знаниями по планированию эксперимента и созданию измерительной и управляющей схем, навыками программирования в среде LabView.
--	--	---	---	--

*ПК-6.3. Имеет навыки проведения экспериментальных исследований ракетного двигателя*

знать: классификацию испытаний двигателей летательных аппаратов, особенности проведения испытаний ракетных двигателей.	Фрагментарные знания классификации испытаний двигателей летательных аппаратов, особенностей проведения испытаний ракетных двигателей.	Общие, но не структурированные знания классификации испытаний двигателей летательных аппаратов, особенностей проведения испытаний ракетных двигателей.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания классификации испытаний двигателей летательных аппаратов, особенностей проведения испытаний ракетных двигателей.	Сформированные систематические знания классификации испытаний двигателей летательных аппаратов, особенностей проведения испытаний ракетных двигателей.
уметь: проводить экспериментальные исследования ракетных двигателей, выбирать необходимое препарирование и средства измерений эксперимента.	Частично освоенное умение проводить экспериментальные исследования ракетных двигателей, выбирать необходимое препарирование и средства измерений эксперимента.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение проводить экспериментальные исследования ракетных двигателей, выбирать необходимое препарирование и средства измерений эксперимента.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить экспериментальные исследования ракетных двигателей, выбирать необходимое препарирование и средства измерений эксперимента.	Сформированное умение проводить экспериментальные исследования ракетных двигателей, выбирать необходимое препарирование и средства измерений эксперимента.
владеть: методами повышения точности эксперимента.	Фрагментарные навыки владения методами повышения точности эксперимента.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методами	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки владения	Успешное и систематическое применение навыков владения методами повышения

		повышения точности эксперимента.	методами повышения точности эксперимента.	точности эксперимента.
--	--	--	--	---------------------------

### 3.2 Критерии оценки и процедура проведения промежуточной аттестации

Оценка по результатам прохождения практики включает в себя:

- 1) оценку, полученную в отзыве работника от профильной организации о прохождении практики (при прохождении практики в профильной организации);
- 2) оценку письменного отчета о прохождении практики, которая дается руководителем практики от кафедры (университета);
- 3) оценка устного доклада обучающегося;
- 4) оценка результатов собеседования.

Итоговая оценка рассчитывается по формуле:

$$O_u = \frac{O_1 + O_2 + O_3 + O_4}{4},$$

где

$O_1$  – оценка, полученная в отзыве;

$O_2$  – оценка письменного отчета;

$O_3$  – оценка устного доклада;

$O_4$  – оценка по результатам собеседования.

ФОС обсужден на заседании кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов

Протокол № 2 от «16» сентября 2021 г.



**САМАРСКИЙ** УНИВЕРСИТЕТ  
SAMARA UNIVERSITY

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ**  
**ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА**

Код плана	<u>240502-2021-О-ПП-5г06м-05</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Профиль (программа)	<u>Управление проектами и интегрированные информационные технологии в авиадвигателестроении</u>
Квалификация (степень)	<u>Инженер</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б2</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б2.О.03(П)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>3 курс, 6 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет с оценкой</u>

Самара, 2021

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»  
(Самарский университет)



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ**  
**ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА**

Код плана	240502-2021-О-ПП-5г06м-05
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Профиль (программа, специализация)	Управление проектами и интегрированные информационные технологии в авиадвигателестроении
Квалификация (степень)	Инженер
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	Блок Б2 «Практика»
Шифр практики	Б2.О.03(П)
Институт (факультет)	институт двигателей и энергетических установок
Кафедра	кафедра конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов
Форма обучения	очная
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Форма промежуточной аттестации	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)

Самара, 2021

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
<i>ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности</i>		
<i>ОПК-1.2. Применяет общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности для решения инженерных задач</i>		
<p><i>Знать:</i>  <i>базовую терминологию, относящуюся к методам математического анализа; основные методы математического анализа и моделирования; логику проведения математического анализа и моделирования; основные понятия и законы теоретического и экспериментального исследования.</i></p> <p><i>Уметь:</i>  <i>разрабатывать математические модели; проводить теоретические и экспериментальные исследования; внедрять в профессиональную деятельность основные законы естественнонаучных дисциплин.</i></p> <p><i>Владеть:</i>  <i>навыками разработки математических моделей; навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований.</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>Если индивидуальным заданием предусмотрена практическая направленность практики, то обучающийся в ходе ее прохождения может:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомиться с условиями эксплуатации опор роторов ГТД;</li> <li>- ознакомиться с технологическим процессом изготовления деталей опор роторов ГТД;</li> <li>- провести расчёт размерных цепей технологического процесса изготовления деталей опор роторов ГТД;</li> <li>- разработать 3D модель детали (деталей) опор роторов ГТД с учётом условий их эксплуатации.</li> </ul> <p>В случае научной направленности практики обучающийся может:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить исследование прочности опор роторов ГТД с учётом температурных и силовых нагрузок с использованием САПР NX и ANSYS;</li> <li>- провести моделирование рабочего процесса двигателя и/или его детали на одном из режимов эксплуатации;</li> <li>- сопоставить результаты</li> </ul>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	<p>моделирования с физической картиной процессов механики жидкости и газа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предложить обоснованные результатами исследования варианты усовершенствования конструкции рассматриваемой опоры ротора ГТД.</li> </ul>	
<p><i>ОПК-3 - Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью</i></p>		
<p><i>ОПК-3.1. Определяет структуру, содержание и требования к разрабатываемой нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</i></p>		
<p><i>Знать:</i> основы нормирования точности, стандартизации и сертификации</p> <p><i>Уметь:</i> оценивать точность деталей машин и выполнять оценку качества готовых изделий согласно основам стандартизации и сертификации</p> <p><i>Владеть:</i> навыками метрологического обеспечения машиностроительных производств</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>Если индивидуальным заданием предусмотрена практическая направленность практики, то обучающийся в ходе ее прохождения может:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомиться с условиями эксплуатации опор роторов ГТД;</li> <li>- ознакомиться с технологическим процессом изготовления деталей опор роторов ГТД;</li> <li>- провести расчёт размерных цепей технологического процесса изготовления деталей опор роторов ГТД;</li> <li>- разработать 3D модель детали (деталей) опор роторов ГТД с учётом условий их эксплуатации.</li> </ul> <p>В случае научной направленности практики обучающийся может:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить исследование прочности опор роторов ГТД с учётом температурных и силовых нагрузок с использованием САПР NX и ANSYS;</li> <li>- провести моделирование рабочего процесса двигателя и/или его детали на одном из режимов эксплуатации;</li> <li>- сопоставить результаты моделирования с физической картиной процессов механики жидкости и газа;</li> <li>- предложить обоснованные результатами исследования</li> </ul>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	варианты усовершенствования конструкции рассматриваемой опоры ротора ГТД.	
<i>ОПК-3.2. Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью</i>		
<p><i>Знать:</i> положения стандартов ЕСКД, устанавливающие общие правила оформления чертежей (форматы, масштабы, линии, шрифты, условное обозначение материалов и нанесение размеров) и построения изображений (видов, разрезов, сечений);</p> <p><i>Уметь:</i> создавать 3D модели деталей на основе 3D элементов в среде модуля САД программ для последующего составления компьютерных чертежей в соответствии с нормами стандартов ЕСКД;</p> <p><i>Владеть:</i> технологией построения и навыками оформления ассоциативного чертежа детали на основе её 3D электронной модели</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>Если индивидуальным заданием предусмотрена практическая направленность практики, то обучающийся в ходе ее прохождения может:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомиться с условиями эксплуатации опор роторов ГТД;</li> <li>- ознакомиться с технологическим процессом изготовления деталей опор роторов ГТД;</li> <li>- провести расчёт размерных цепей технологического процесса изготовления деталей опор роторов ГТД;</li> <li>- разработать 3D модель детали (деталей) опор роторов ГТД с учётом условий их эксплуатации. В случае научной направленности практики обучающийся может:</li> <li>- выполнить исследование прочности опор роторов ГТД с учётом температурных и силовых нагрузок с использованием САПР NX и ANSYS;</li> <li>- провести моделирование рабочего процесса двигателя и/или его детали на одном из режимов эксплуатации;</li> <li>- сопоставить результаты моделирования с физической картиной процессов механики жидкости и газа;</li> <li>- предложить обоснованные результатами исследования варианты усовершенствования конструкции рассматриваемой опоры ротора ГТД.</li> </ul>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
<i>ОПК-4 - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники</i>		

<i>ОПК-4.2. Понимает и учитывает экономические аспекты и ограничения при принятии технических решений в профессиональной сфере</i>		
<p><i>Знать:</i>  <i>базовые положения экономической теории, теории управления производственно-экономическими системами с учётом особенностей рыночной экономики для принятия технических решений и управления инновационным производством.</i></p> <p><i>Уметь:</i>  <i>применять базовые положения экономической теории, теории управления и методы экономической оценки функционирования производственно-экономических систем для принятия технических решений и управления инновационным производством.</i></p> <p><i>Владеть:</i>  <i>навыками экономической оценки функционирования организационно-технических систем в производственной и научно-исследовательской деятельности.</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):          Если индивидуальным заданием предусмотрена практическая направленность практики, то обучающийся в ходе ее прохождения может:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомиться с условиями эксплуатации опор роторов ГТД;</li> <li>- ознакомиться с технологическим процессом изготовления деталей опор роторов ГТД;</li> <li>- провести расчёт размерных цепей технологического процесса изготовления деталей опор роторов ГТД;</li> <li>- разработать 3D модель детали (деталей) опор роторов ГТД с учётом условий их эксплуатации.</li> </ul> <p>В случае научной направленности практики обучающийся может:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить исследование прочности опор роторов ГТД с учётом температурных и силовых нагрузок с использованием САПР NX и ANSYS;</li> <li>- провести моделирование рабочего процесса двигателя и/или его детали на одном из режимов эксплуатации;</li> <li>- сопоставить результаты моделирования с физической картиной процессов механики жидкости и газа;</li> <li>- предложить обоснованные результаты исследования варианты усовершенствования конструкции рассматриваемой опоры ротора ГТД.</li> </ul>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
<i>ОПК-6 - Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники</i>		
<i>ОПК-6.1. Проводит сбор научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники по публикациям и научно-технической документации</i>		
<p><i>Знать:</i>  <i>общие характеристики развития аэрокосмической науки и техники.</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p><i>Уметь:</i> самостоятельно с помощью информационных технологий приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области аэрокосмической науки и техники.</p> <p><i>Владеть:</i> способностью к работе с научно-технической документацией.</p>	<p>определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): Если индивидуальным заданием предусмотрена практическая направленность практики, то обучающийся в ходе ее прохождения может:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомиться с условиями эксплуатации опор роторов ГТД;</li> <li>- ознакомиться с технологическим процессом изготовления деталей опор роторов ГТД;</li> <li>- провести расчёт размерных цепей технологического процесса изготовления деталей опор роторов ГТД;</li> <li>- разработать 3D модель детали (деталей) опор роторов ГТД с учётом условий их эксплуатации.</li> </ul> <p>В случае научной направленности практики обучающийся может:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить исследование прочности опор роторов ГТД с учётом температурных и силовых нагрузок с использованием САПР NX и ANSYS;</li> <li>- провести моделирование рабочего процесса двигателя и/или его детали на одном из режимов эксплуатации;</li> <li>- сопоставить результаты моделирования с физической картиной процессов механики жидкости и газа;</li> <li>- предложить обоснованные результаты исследования варианты усовершенствования конструкции рассматриваемой опоры ротора ГТД.</li> </ul>	
<p><i>ОПК-6.2. Проводит критический анализ выявленных научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники</i></p>		
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- этапы, хронологию развития и основные достижения аэрокосмической науки и техники;</li> <li>- общие характеристики развития аэрокосмической науки и техники;</li> <li>- роль двигателестроения в прогрессе аэрокосмической техники;</li> <li>- основные физические принципы работы аэрокосмических двигателей и их</li> </ul>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): Если индивидуальным заданием предусмотрена практическая направленность практики, то</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p><i>основные параметры.</i></p> <p><i>Уметь:</i>  <i>участвовать в обсуждении проблем в области аэрокосмической науки и техники, опираясь на достоверные исторические факты.</i></p> <p><i>Владеть:</i>  <i>навыками выявления и оценки достижений аэрокосмической науки и техники.</i></p>	<p>обучающийся в ходе ее прохождения может:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомиться с условиями эксплуатации опор роторов ГТД;</li> <li>- ознакомиться с технологическим процессом изготовления деталей опор роторов ГТД;</li> <li>- провести расчёт размерных цепей технологического процесса изготовления деталей опор роторов ГТД;</li> <li>- разработать 3D модель детали (деталей) опор роторов ГТД с учётом условий их эксплуатации.</li> </ul> <p>В случае научной направленности практики обучающийся может:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить исследование прочности опор роторов ГТД с учётом температурных и силовых нагрузок с использованием САПР NX и ANSYS;</li> <li>- провести моделирование рабочего процесса двигателя и/или его детали на одном из режимов эксплуатации;</li> <li>- сопоставить результаты моделирования с физической картиной процессов механики жидкости и газа;</li> <li>- предложить обоснованные результаты исследования варианты усовершенствования конструкции рассматриваемой опоры ротора ГТД.</li> </ul>	
<p><i>ОПК-7 - Способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте</i></p>		
<p><i>ОПК-7.1. Систематизирует и анализирует информацию о современных и перспективных разработках в области двигателестроения и энергетической техники</i></p>		
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль и место отечественной школы аэрокосмической науки и техники в мире;</li> <li>- вклад Самары и Самарского университета в прогресс аэрокосмической науки и техники;</li> <li>- современные направления научно-исследовательской деятельности в области авиации и ракетостроения.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i>  <i>систематизировать знания о перспективных разработках в области авиационных двигателей и</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>Если индивидуальным заданием предусмотрена практическая направленность практики, то обучающийся в ходе ее прохождения может:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомиться с условиями эксплуатации опор роторов ГТД;</li> </ul>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p><i>энергетических установках.</i>  <i>Владеть:</i>  <i>навыками обобщения информации и</i>  <i>оценки перспективности достижений</i>  <i>науки и техники на основе знания</i>  <i>исторического контекста их создания.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомиться с технологическим процессом изготовления деталей опор роторов ГТД;</li> <li>- провести расчёт размерных цепей технологического процесса изготовления деталей опор роторов ГТД;</li> <li>- разработать 3D модель детали (деталей) опор роторов ГТД с учётом условий их эксплуатации. В случае научной направленности практики обучающийся может:</li> <li>- выполнить исследование прочности опор роторов ГТД с учётом температурных и силовых нагрузок с использованием САПР NX и ANSYS;</li> <li>- провести моделирование рабочего процесса двигателя и/или его детали на одном из режимов эксплуатации;</li> <li>- сопоставить результаты моделирования с физической картиной процессов механики жидкости и газа;</li> <li>- предложить обоснованные результатами исследования варианты усовершенствования конструкции рассматриваемой опоры ротора ГТД.</li> </ul>	
---	---	--

## 2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Письменный отчет

#### 2.1.1 Содержание и оформление письменного отчета

По итогам прохождения проектно-конструкторской практики обучающийся предоставляет руководителю практики от университета письменный отчет, содержащий следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Задания для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
3. Описательная часть (сведения о фактически проделанной работе с указанием методов выполнения и достигнутых результатов; анализ выполненных заданий; описание технологии изготовления деталей опор роторов ГТД; описание конструкции опор роторов ГТД; описание разработанных геометрических и расчётных моделей опор роторов ГТД; анализ результатов моделирования рабочего процесса двигателя; анализ результатов расчёта на прочность опор роторов ГТД; описание новых технологий получения деталей групп А и Б.).
4. Список использованных источников.

## 5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

3.1. Условия эксплуатации опор роторов ГТД.

3.2. Технология изготовления деталей опор роторов ГТД.

3.3. Конструкция опор роторов ГТД.

3.4. Моделирование рабочего процесса двигателя (детали/узла двигателя).

3.5. Проектирование элементов АД на примере расчёта на прочность опор роторов ГТД с использованием САПР NX и ANSYS.

3.6. Новые технологии получения деталей групп А и Б.

Рекомендуемый объём отчета составляет 40 страниц машинописного текста. Страницы текста и приложений должны соответствовать формату А4. Выполнение работ обязательно осуществлять в печатном виде, через 1,5 интервал, шрифт Times New Roman, кегль 14.

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

### 2.1.2 Критерии оценки письменного отчета

Оценка 5 («отлично») – выставляется, если отчет носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную постановку задач практики, содержит глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 4 («хорошо») – выставляется, если отчет имеет грамотно изложенную постановку задачи практики, содержит анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 3 («удовлетворительно») – выставляется, если отчет содержит анализ поставленных задач, имеет непоследовательное изложение материала с выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены с незначительными нарушениями.

Оценка 2 («неудовлетворительно») – выставляется, если в отчете не изложен в полном объеме анализ поставленных задач, отсутствует последовательное изложение материала с выводами и предложениями, имеются грубые нарушения технических требований к оформлению отчета.

## 2.2 Устный доклад к письменному отчету

### 2.2.1 Содержание и сопровождение устного доклада к письменному отчету

Доклад по отчету по практике проводится в форме презентации в учебной аудитории с применением презентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук/ компьютер). Презентация должна содержать не менее 12-15 слайдов с использованием возможностей анимации и различного оформления. Приветствуется наличие в презентации звукового сопровождения (комментариев) и наглядных примеров (видеозаписей и фотоизображений).

В докладе озвучиваются поставленные цель и задачи практики, а также способы и методы применяемые для их решения. Приводятся основные результаты проведенного исследования. Анализ данных представляется в виде таблиц, графиков, рисунков, диаграмм. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

### 2.2.2 Критерии оценки устного доклада к письменному отчету

Оценка 5 («отлично») – обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, уверенно транслирует результаты исследования и отстаивает свою точку зрения.

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся использует современные методы и методики анализа и использования различных источников информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 2 («неудовлетворительно») - обучающийся не умеет анализировать и использовать различные источники информации, не способен транслировать результаты исследования.

### 2.3 Собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики

#### 2.3.1 Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики:

1. Опишите цели и задачи прохождения проектно-конструкторской практики.
2. Способы обработки деталей.
3. Какова технология изготовления заготовок?
4. Перечислить современные технологии получения деталей группы А и Б.
5. Каким образом обосновывается выбор варианта технологического процесса сточки зрения высокого качества металла, величины припусков, повышения КИМ?
6. CAD/CAM-системы, применяемые при проектировании и изготовлении деталей?
7. Внешние, внутренние и газовые функциональные связи опоры ротора с другими модулями.
8. Анализ всей силовой схемы опоры и назначение и нагружение элементов двух опор – средней (передней) и задней опоры турбины.
9. При создании компоновки опоры, в частности, необходимо сформировать её проточную часть. Покажите на примере средней опоры двухвального ТРДД с большой степенью двухконтурности основные шаги в построении проточной части внутреннего контура, сформируйте требования к проточной части опоры.
10. Основные этапы центрирования опор роторов.
11. Какие элементы опор требуют защиты от тепловых потоков? Какие способы защиты используются в опорах современных авиационных ГТД?
12. Типы конечных элементов, применяемых при проектировании опоры ротора ГТД.
13. Свойства материала и учёт тепловых потоков при моделировании опоры ротора ГТД.
14. Сопоставление граничных условий с силовой схемой опоры ротора ГТД.
15. Какие критерии оценки прочности применимы для опор роторов ГТД?

#### 2.3.2 Критерии оценки собеседования по содержанию письменного отчета, устного доклада по результатам практики

Оценка 5 («отлично») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать профессиональные задачи, свободно использовать справочную и научную литературу, делать обоснованные выводы по результатам практики;

Оценка 4 («хорошо») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать практические задачи, ориентироваться в рекомендованной справочной и научной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных проблемных ситуаций;

Оценка 3 («удовлетворительно») – обучающийся смог показать знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практической задачи, обучающийся знаком с рекомендованной справочной и научной литературой;

Оценка 2 («неудовлетворительно») – при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение находить решение поставленной перед ним задачи, обучающийся не знаком с рекомендованной литературой.

### 3. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### 3.1 Шкала и критерии оценивания сформированности компетенций

Планируемые образовательные результаты	Критерии оценивания результатов обучения, баллы			
	2	3	4	5
<i>ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности</i>				
<i>ОПК-1.2. Применяет общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности для решения инженерных задач</i>				
знать: базовую терминологию, относящуюся к методам математического анализа; основные методы математического анализа и моделирования; логику проведения математического анализа и моделирования; основные понятия и законы теоретического и экспериментального исследования.	Фрагментарные знания базовой терминологии, относящейся к методам математического анализа; основных методов математического анализа и моделирования; логики проведения математического анализа и моделирования; основных понятий и законов теоретического и экспериментального исследования.	Общие, но не структурированы знания базовой терминологии, относящейся к методам математического анализа; основных методов математического анализа и моделирования; логики проведения математического анализа и моделирования; основных понятий и законов теоретического и экспериментального исследования.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания базовой терминологии, относящейся к методам математического анализа; основных методов математического анализа и моделирования; логики проведения математического анализа и моделирования; основных понятий и законов теоретического и экспериментального исследования.	Сформированные систематические знания базовой терминологии, относящейся к методам математического анализа; основных методов математического анализа и моделирования; логики проведения математического анализа и моделирования; основных понятий и законов теоретического и экспериментального исследования.
уметь: разрабатывать математические модели;	Частично освоенное умение разрабатывать математические	В целом успешное, но не систематически осуществляемое	В целом успешное, но содержащее отдельные	Сформированное умение разрабатывать математические

проводить теоретические и экспериментальные исследования; внедрять в профессиональную деятельность основные законы естественнонаучных дисциплин.	модели; проводить теоретические и экспериментальные исследования; внедрять в профессиональную деятельность основные законы естественнонаучных дисциплин.	умение разрабатывать математические модели; проводить теоретические и экспериментальные исследования; внедрять в профессиональную деятельность основные законы естественнонаучных дисциплин.	пробелы умение разрабатывать математические модели; проводить теоретические и экспериментальные исследования; внедрять в профессиональную деятельность основные законы естественнонаучных дисциплин.	модели; проводить теоретические и экспериментальные исследования; внедрять в профессиональную деятельность основные законы естественнонаучных дисциплин.
владеть: навыками разработки математических моделей; навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований.	Фрагментарные навыки разработки математических моделей; проведения теоретических и экспериментальных исследований.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков разработки математических моделей; проведения теоретических и экспериментальных исследований.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки разработки математических моделей; проведения теоретических и экспериментальных исследований.	Успешное и систематическое применение навыков разработки математических моделей; проведения теоретических и экспериментальных исследований.
<i>ОПК-3 - Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью</i>				
<i>ОПК-3.1. Определяет структуру, содержание и требования к разрабатываемой нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</i>				
Знать: основы нормирования точности, стандартизации и сертификации	Фрагментарные знания основ нормирования точности, стандартизации и сертификации.	Общие, но не структурированные знания основ нормирования точности, стандартизации и сертификации.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ нормирования точности, стандартизации и сертификации.	Сформированные систематические знания основ нормирования точности, стандартизации и сертификации.
Уметь: оценивать точность деталей машин и выполнять оценку качества готовых изделий согласно основам стандартизации и сертификации	Частично освоенное умение оценивать точность деталей машин и выполнять оценку качества готовых изделий согласно основам стандартизации и сертификации.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение оценивать точность деталей машин и выполнять оценку качества готовых изделий согласно основам стандартизации и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценивать точность деталей машин и выполнять оценку качества готовых изделий согласно основам	Сформированное умение оценивать точность деталей машин и выполнять оценку качества готовых изделий согласно основам стандартизации и сертификации.

		сертификации.	стандартизации и сертификации.	
Владеть: навыками метрологического обеспечения машиностроительных производств	Фрагментарные навыки метрологического обеспечения машиностроительных производств.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков метрологического обеспечения машиностроительных производств.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки метрологического обеспечения машиностроительных производств.	Успешное и систематическое применение навыков метрологического обеспечения машиностроительных производств.
<i>ОПК-3.2. Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью</i>				
Знать: положения стандартов ЕСКД, устанавливающие общие правила оформления чертежей (форматы, масштабы, линии, шрифты, условное обозначение материалов и нанесение размеров) и построения изображений (видов, разрезов, сечений)	Фрагментарные знания положений стандартов ЕСКД, устанавливающих общие правила оформления чертежей (форматы, масштабы, линии, шрифты, условное обозначение материалов и нанесение размеров) и построения изображений (видов, разрезов, сечений).	Общие, но не структурированные знания положений стандартов ЕСКД, устанавливающих общие правила оформления чертежей (форматы, масштабы, линии, шрифты, условное обозначение материалов и нанесение размеров) и построения изображений (видов, разрезов, сечений).	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания положений стандартов ЕСКД, устанавливающих общие правила оформления чертежей (форматы, масштабы, линии, шрифты, условное обозначение материалов и нанесение размеров) и построения изображений (видов, разрезов, сечений).	Сформированные систематические знания положений стандартов ЕСКД, устанавливающих общие правила оформления чертежей (форматы, масштабы, линии, шрифты, условное обозначение материалов и нанесение размеров) и построения изображений (видов, разрезов, сечений).
Уметь: создавать 3D модели деталей на основе 3D элементов в среде модуля САД программ для последующего составления компьютерных чертежей в соответствии с нормами стандартов ЕСКД	Частично освоенное умение создавать 3D модели деталей на основе 3D элементов в среде модуля САД программ для последующего составления компьютерных чертежей в соответствии с нормами стандартов	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение создавать 3D модели деталей на основе 3D элементов в среде модуля САД программ для последующего составления компьютерных чертежей в	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение создавать 3D модели деталей на основе 3D элементов в среде модуля САД программ для последующего составления компьютерных чертежей в	Сформированное умение создавать 3D модели деталей на основе 3D элементов в среде модуля САД программ для последующего составления компьютерных чертежей в соответствии с нормами стандартов

	ЕСКД.	соответствии с нормами стандартов ЕСКД.	соответствии с нормами стандартов ЕСКД.	ЕСКД.
Владеть: технологией построения и навыками оформления ассоциативного чертежа детали на основе её 3D электронной модели	Фрагментарные навыки владения технологией построения и навыками оформления ассоциативного чертежа детали на основе её 3D электронной модели.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения технологией построения и навыками оформления ассоциативного чертежа детали на основе её 3D электронной модели.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки владения технологией построения и навыками оформления ассоциативного чертежа детали на основе её 3D электронной модели.	Успешное и систематическое применение навыков владения технологией построения и навыками оформления ассоциативного чертежа детали на основе её 3D электронной модели.
<i>ОПК-4 - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники</i>				
<i>ОПК-4.2. Понимает и учитывает экономические аспекты и ограничения при принятии технических решений в профессиональной сфере</i>				
Знать: базовые положения экономической теории, теории управления производственно-экономическими системами с учётом особенностей рыночной экономики для принятия технических решений и управления инновационным производством.	Фрагментарные знания базовых положений экономической теории, теории управления производственно-экономическими системами с учётом особенностей рыночной экономики для принятия технических решений и управления инновационным производством.	Общие, но не структурированы знания базовых положений экономической теории, теории управления производственно-экономическими системами с учётом особенностей рыночной экономики для принятия технических решений и управления инновационным производством.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания базовых положений экономической теории, теории управления производственно-экономическими системами с учётом особенностей рыночной экономики для принятия технических решений и управления инновационным производством.	Сформированные систематические знания базовых положений экономической теории, теории управления производственно-экономическими системами с учётом особенностей рыночной экономики для принятия технических решений и управления инновационным производством.
Уметь: применять базовые положения экономической теории, теории управления и	Частично освоенное умение применять базовые положения экономической теории, теории	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение применять базовые	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять базовые	Сформированное умение применять базовые положения экономической теории, теории

методы экономической оценки функционирования производственно-экономических систем для принятия технических решений и управления инновационным производством.	управления и методы экономической оценки функционирования производственно-экономических систем для принятия технических решений и управления инновационным производством.	положения экономической теории, теории управления и методы экономической оценки функционирования производственно-экономических систем для принятия технических решений и управления инновационным производством.	положения экономической теории, теории управления и методы экономической оценки функционирования производственно-экономических систем для принятия технических решений и управления инновационным производством.	управления и методы экономической оценки функционирования производственно-экономических систем для принятия технических решений и управления инновационным производством.
Владеть: навыками экономической оценки функционирования организационно-технических систем в производственной и научно-исследовательской деятельности.	Фрагментарные навыки экономической оценки функционирования организационно-технических систем в производственной и научно-исследовательской деятельности.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков экономической оценки функционирования организационно-технических систем в производственной и научно-исследовательской деятельности.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки экономической оценки функционирования организационно-технических систем в производственной и научно-исследовательской деятельности.	Успешное и систематическое применение навыков экономической оценки функционирования организационно-технических систем в производственной и научно-исследовательской деятельности.
<i>ОПК-6 - Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники</i>				
<i>ОПК-6.1. Проводит сбор научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники по публикациям и научно-технической документации</i>				
Знать: общие характеристики развития аэрокосмической науки и техники.	Фрагментарные знания общих характеристик развития аэрокосмической науки и техники.	Общие, но не структурированы знания общих характеристик развития аэрокосмической науки и техники.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания общих характеристик развития аэрокосмической науки и техники.	Сформированные систематические знания общих характеристик развития аэрокосмической науки и техники.
Уметь: самостоятельно с помощью информационных технологий приобретать и	Частично освоенное умение самостоятельно с помощью информационных технологий	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение самостоятельно с	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение самостоятельно с	Сформированное умение применять самостоятельно с помощью информационны

использовать в практической деятельности новые знания и умения в области аэрокосмической науки и техники.	приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области аэрокосмической науки и техники.	помощью информационных технологий приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области аэрокосмической науки и техники.	помощью информационных технологий приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области аэрокосмической науки и техники.	х технологий приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области аэрокосмической науки и техники.
Владеть: способностью к работе с научно-технической документацией.	Фрагментарные навыки владения способностью к работе с научно-технической документацией.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения способностью к работе с научно-технической документацией.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки владения способностью к работе с научно-технической документацией.	Успешное и систематическое применение навыков владения способностью к работе с научно-технической документацией.
<i>ОПК-6.2. Проводит критический анализ выявленных научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники</i>				
Знать: - этапы, хронологию развития и основные достижения аэрокосмической науки и техники; - общие характеристики развития аэрокосмической науки и техники; - роль двигателестроения в прогрессе аэрокосмической техники; - основные физические принципы работы аэрокосмических двигателей и их основные параметры.	Фрагментарные знания этапов, хронологии развития и основных достижений аэрокосмической науки и техники; - общих характеристик развития аэрокосмической науки и техники; - роли двигателестроения в прогрессе аэрокосмической техники; - основных физических принципов работы аэрокосмических двигателей и их основных параметров.	Общие, но не структурированные знания этапов, хронологии развития и основных достижений аэрокосмической науки и техники; - общих характеристик развития аэрокосмической науки и техники; - роли двигателестроения в прогрессе аэрокосмической техники; - основных физических принципов работы аэрокосмических двигателей и их основных параметров.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания этапов, хронологии развития и основных достижений аэрокосмической науки и техники; - общих характеристик развития аэрокосмической науки и техники; - роли двигателестроения в прогрессе аэрокосмической техники; - основных физических принципов работы аэрокосмических двигателей и их основных параметров.	Сформированные систематические знания этапов, хронологии развития и основных достижений аэрокосмической науки и техники; - общих характеристик развития аэрокосмической науки и техники; - роли двигателестроения в прогрессе аэрокосмической техники; - основных физических принципов работы аэрокосмических двигателей и их основных параметров.
Уметь:	Частично	В целом	В целом	Сформированное

участвовать в обсуждении проблем в области аэрокосмической науки и техники, опираясь на достоверные исторические факты.	освоенное умение участвовать в обсуждении проблем в области аэрокосмической науки и техники, опираясь на достоверные исторические факты.	успешное, но не систематически осуществляемое умение участвовать в обсуждении проблем в области аэрокосмической науки и техники, опираясь на достоверные исторические факты.	успешное, но содержащее отдельные пробелы умение участвовать в обсуждении проблем в области аэрокосмической науки и техники, опираясь на достоверные исторические факты.	умение участвовать в обсуждении проблем в области аэрокосмической науки и техники, опираясь на достоверные исторические факты.
Владеть: навыками выявления и оценки достижений аэрокосмической науки и техники.	Фрагментарные навыки выявления и оценки достижений аэрокосмической науки и техники.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков выявления и оценки достижений аэрокосмической науки и техники.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыки выявления и оценки достижений аэрокосмической науки и техники.	Успешное и систематическое применение навыков выявления и оценки достижений аэрокосмической науки и техники.
<i>ОПК-7 - Способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте</i>				
<i>ОПК-7.1. Систематизирует и анализирует информацию о современных и перспективных разработках в области двигателестроения и энергетической техники</i>				
Знать: - роль и место отечественной школы аэрокосмической науки и техники в мире; - вклад Самары и Самарского университета в прогресс аэрокосмической науки и техники; - современные направления научно-исследовательской деятельности в области авиации и ракетостроения.	Фрагментарные знания роли и места отечественной школы аэрокосмической науки и техники в мире; - вклада Самары и Самарского университета в прогресс аэрокосмической науки и техники; - современных направлений научно-исследовательской деятельности в области авиации и ракетостроения.	Общие, но не структурированные знания роли и места отечественной школы аэрокосмической науки и техники в мире; - вклада Самары и Самарского университета в прогресс аэрокосмической науки и техники; - современных направлений научно-исследовательской деятельности в области авиации и ракетостроения.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания роли и места отечественной школы аэрокосмической науки и техники в мире; - вклада Самары и Самарского университета в прогресс аэрокосмической науки и техники; - современных направлений научно-исследовательской деятельности в области авиации и ракетостроения.	Сформированные систематические знания роли и места отечественной школы аэрокосмической науки и техники в мире; - вклада Самары и Самарского университета в прогресс аэрокосмической науки и техники; - современных направлений научно-исследовательской деятельности в области авиации и ракетостроения.

Уметь: систематизировать знания о перспективных разработках в области авиационных двигателей и энергетических установках.	Частично освоенное умение систематизировать знания о перспективных разработках в области авиационных двигателей и энергетических установках.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение систематизировать знания о перспективных разработках в области авиационных двигателей и энергетических установках.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение систематизировать знания о перспективных разработках в области авиационных двигателей и энергетических установках.	Сформированное умение систематизировать знания о перспективных разработках в области авиационных двигателей и энергетических установках.
Владеть: навыками обобщения информации и оценки перспективности достижений науки и техники на основе знания исторического контекста их создания.	Фрагментарные навыки обобщения информации и оценки перспективности достижений науки и техники на основе знания исторического контекста их создания.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков обобщения информации и оценки перспективности достижений науки и техники на основе знания исторического контекста их создания.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки обобщения информации и оценки перспективности достижений науки и техники на основе знания исторического контекста их создания.	Успешное и систематическое применение навыков обобщения информации и оценки перспективности достижений науки и техники на основе знания исторического контекста их создания.

### 3.2 Критерии оценки и процедура проведения промежуточной аттестации

Оценка по результатам прохождения практики включает в себя:

- 1) оценку, полученную в отзыве работника от профильной организации о прохождении практики (при прохождении практики в профильной организации);
- 2) оценку письменного отчета о прохождении практики, которая дается руководителем практики от кафедры (университета);
- 3) оценка устного доклада обучающегося;
- 4) оценка результатов собеседования.

Итоговая оценка рассчитывается по формуле:

$$O_u = \frac{O_1 + O_2 + O_3 + O_4}{4},$$

где

- O1– оценка, полученная в отзыве;
- O2– оценка письменного отчета;
- O3 – оценка устного доклада;
- O4 – оценка по результатам собеседования.

ФОС обсужден на заседании кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов

Протокол № 2 от «16» сентября 2021 г.



**САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
SAMARA UNIVERSITY

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ**  
**ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА**

Код плана	<u>240502-2021-О-ПП-5г06м-05</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Профиль (программа)	<u>Управление проектами и интегрированные информационные технологии в авиадвигателестроении</u>
Квалификация (степень)	<u>Инженер</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б2</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б2.В.01(П)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4, 5 курсы, 8, 10 семестры</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет с оценкой, зачет с оценкой</u>

Самара, 2021

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»  
(Самарский университет)



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ**  
**ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА**

Код плана	240502-2021-О-ПП-5г06м-05
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Профиль (программа, специализация)	Управление проектами и интегрированные информационные технологии в авиадвигателестроении
Квалификация (степень)	Инженер
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	Блок Б2 «Практика»
Шифр практики	Б2.В.01(П)
Институт (факультет)	институт двигателей и энергетических установок
Кафедра	кафедра конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов
Форма обучения	очная
Курс, семестр	4 курс 8 семестр, 5 курс 10 семестр
Форма промежуточной аттестации	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)

Самара, 2021

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
<i>ПК-1 - Способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин</i>		
<i>ПК-1.1. Анализирует состояние и перспективы развития двигателестроения с учетом этапов, хронологии развития и основных достижений аэрокосмической науки и техники</i>		
<p><i>Знать:</i> основные достижения в области авиационной и космической техники, наиболее значимые хронологические периоды развития отечественного и зарубежного двигателестроения.</p> <p><i>Уметь:</i> обобщать и анализировать информацию по перспективам развития аэрокосмической науки и техники.</p> <p><i>Владеть:</i> способностью анализа и оценки перспективных достижений в области авиационной и космической техники.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение организационной структуры предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи.</li> <li>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</li> <li>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</li> <li>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</li> </ol>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	<p>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>9. Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>10. Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке.</p> <p>11. Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической</p>	
--	---	--

	<p>безопасности проводимых работ. 7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии. Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-2 - Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя</i></p>		
<p><i>ПК-2.1. Разрабатывает САЕ-модели для решения задач прочностного расчета</i></p>		
<p><i>Знать:</i> <i>базовую терминологию, относящуюся к численным методам в механике деформируемого тела; основные понятия, законы механики твёрдого тела; принципы, лежащие в основе математических моделей механики деформируемого тела.</i> <i>Уметь:</i> <i>составлять расчётные схемы, формулировать граничные условия в напряжениях и перемещениях; использовать известные методики расчёта на прочность и жёсткость.</i> <i>Владеть:</i> <i>навыками аналитического решения простейших двумерных и трёхмерных задач прочности и механики деформируемого тела.</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): 8 семестр: 1. Изучение организационной структуры предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи. 2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий. 3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем. 4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД. 5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД. 6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД. 7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	<p>надежность.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>9. Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>10. Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и обработке.</p> <p>11. Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</p> <p>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
--	---	--

<i>ПК-2.4. Использует САЕ-системы для моделирования химических процессов в газотурбинных двигателях</i>		
<p><i>Знать:</i> химические процессы, протекающие в элементах ГТД во время его работы и законы их изменения; влияние и функциональные зависимости основных параметров термодинамического цикла на скорость протекания химических процессов в тракте двигателя.</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать методику и программные средства для моделирования химических процессов в ГТД, в том числе, при нестационарном их течении; оценивать точность полученных результатов.</p> <p><i>Владеть:</i> САЕ-системами для моделирования химических процессов в ГТД</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение организационной структуры предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи.</li> <li>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</li> <li>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</li> <li>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</li> <li>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</li> <li>9. Приобретение навыков по разработке мероприятий по</li> </ol>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	<p>повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>10. Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке.</p> <p>11. Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</p> <p>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-2.6. Знает современные методы анализа статической и динамической прочности конструкции, определяет собственные частоты колебаний конструкции</i></p>		
<p><i>Знать:</i>  современные методы анализа статической прочности конструкции, определение с помощью метода конечных элементов собственных частот колебаний конструкции, основы теории колебаний простейшего ротора,</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p><i>физику возникновения критических частот вращения ротора ГТД и влияние на них различных факторов, методы борьбы с опасными изгибными колебаниями роторов.</i></p> <p><i>Уметь:</i>  <i>решать задачи проектирования рабочего колеса, связанные с обеспечением его динамической прочности.</i></p> <p><i>Владеть:</i>  <i>способностью выполнять расчет собственных частот и форм колебаний лопаток и дисков ГТД, критических частот роторов ГТД с помощью конечно-элементного пакета программ ANSYS.</i></p>	<p>8 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение организационной структуры предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи.</li> <li>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</li> <li>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</li> <li>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</li> <li>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</li> <li>9. Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>10. Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке.</li> <li>11. Применение изученных</li> </ol>	
---	---	--

	<p>методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</li> <li>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</li> <li>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</li> <li>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</li> <li>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</li> <li>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</li> <li>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии. Формулирование выводов по итогам практики.</li> </ol>	
<p><i>ПК-2.7. Выполняет решение задач по расчету и конструированию элементов двигателей с использованием законов гидрогазодинамики, основ моделирования потоков жидкостей и газов</i></p>		
<p><i>Знать:</i> - типовые граничные условия, применяемые при численном моделировании задач механики жидкости и газа.</p> <p><i>Уметь:</i> - формулировать и решать задачи исследования процессов механики жидкости и газа в типовых элементах двигателей летательных аппаратов с помощью современных программных продуктов.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками численного моделирования процессов механики жидкости и газа в типовых элементах двигателей</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение организационной структуры предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи.</li> <li>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД).</li> </ol>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p><i>летательных аппаратов.</i></p>	<p>Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</p> <p>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>9. Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>10. Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке.</p> <p>11. Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии</p>	
--------------------------------------	--	--

	<p>производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</p> <p>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<i>ПК-2.9. Выполняет исследование и анализ рабочего процесса лопаточных машин</i>		
<p><i>Знать:</i> <i>основные методы моделирования и расчёта рабочих процессов в лопаточных машинах.</i></p> <p><i>Уметь:</i> <i>определять конфигурацию проточной части лопаточной машины, руководствуясь методами математического моделирования; анализировать результаты CFD-расчётов проточной части лопаточной машины.</i></p> <p><i>Владеть:</i> <i>навыками использования CFD-программ для моделирования рабочих процессов в тракте лопаточных машин.</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <p>1. Изучение организационной структуры предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи.</p> <p>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	<p>систем.</p> <p>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>9. Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>10. Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке.</p> <p>11. Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и</p>	
--	--	--

	<p>систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</p> <p>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-2.10. Использует методы и средства решения задач термогазодинамического расчета и анализа рабочего процесса двигателей</i></p>		
<p><i>Знать:</i> законы взаимодействия течений жидкостей и газов в ГТД; уравнения движения для различных моделей реальных потоков и методы их решений.</p> <p><i>Уметь:</i> проектировать рабочие тракты ГТД, проводить оптимизацию формы каналов для обеспечения оптимальных термогазодинамических характеристик каналов, выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующие выбранной модели уравнения движения; пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками расчета и проектирования термогазодинамических каналов ГТД, выполнения термогазодинамических расчетов с применением справочной литературы, расчета течения жидкостей и газов в элементах ГТД, экспериментальных исследований характеристик течений, обработки и анализа экспериментальных данных.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение организационной структуры предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи.</li> <li>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</li> <li>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</li> <li>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и</li> </ol>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	<p>турбин ГТД.</p> <p>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>9. Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>10. Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и обработке.</p> <p>11. Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля</p>	
--	---	--

	<p>соблюдения экологической безопасности проводимых работ. 7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии. Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-2.11. Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности</i></p>		
<p><i>Знать:</i> <i>обладает знаниями о цифровом инструментарии, используемом при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности;</i> <i>Уметь:</i> <i>соотносить цифровой инструментарий с решаемыми задачами при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.</i> <i>Владеть:</i> <i>навыками применения цифрового инструментария при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): 8 семестр: 1. Изучение организационной структуры предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи. 2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий. 3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем. 4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД. 5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД. 6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД. 7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность. 8. Изучение условий работы</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	<p>компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>9. Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>10. Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке.</p> <p>11. Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</li> <li>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</li> <li>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</li> <li>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</li> <li>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</li> <li>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</li> <li>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</li> </ol> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-3 - Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в</i></p>		

<i>них процессов</i>		
<i>ПК-3.1. Строит геометрические объемные модели деталей двигателя с использованием CAD-систем</i>		
<p><i>Знать:</i> основы твердотельного моделирования, а также основные типы технической документации, используемые при проектировании авиационных двигателей.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать стандарты PDM-систем и другую техническую документацию при создании 2D- и 3D-моделей авиационных двигателей.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками владения PDM-системами в рамках создания 3D-моделей, рабочих и сборочных чертежей узлов авиационных двигателей.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение организационной структуры предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи.</li> <li>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</li> <li>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</li> <li>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</li> <li>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</li> <li>9. Приобретение навыков по</li> </ol>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

	<p>разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>10. Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке.</p> <p>11. Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</p> <p>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-3.7. Выполняет выбор рациональных параметров рабочего процесса лопаточных машин</i></p>		
<p><i>Знать:</i> <i>принципы и методы выбора параметров рабочего процесса в трактах лопаточных машин.</i></p> <p><i>Уметь:</i> <i>выполнять расчёты по определению базовых параметров рабочего процесса в</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p><i>трактах лопаточных машин на этапе компоновки.</i></p> <p><i>Владеть:</i></p> <p><i>навыками оптимизации параметров рабочего процесса лопаточных машин.</i></p>	<p>8 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение организационной структуры предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи.</li> <li>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</li> <li>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</li> <li>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</li> <li>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</li> <li>9. Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.</li> <li>10. Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке.</li> <li>11. Применение изученных</li> </ol>	
--	---	--

	<p>методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</li> <li>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</li> <li>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</li> <li>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</li> <li>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</li> <li>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</li> <li>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии. Формулирование выводов по итогам практики.</li> </ol>	
<p><i>ПК-3.8. Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности</i></p>		
<p><i>Знать:</i> руководящие принципы, процедуры и модели для эффективного управления проектами в области профессиональной деятельности, в зависимости от их типов.</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать проектную методологию в соответствии с типом решаемой проектной задачи; корректировать выбранный курс управления на этапах: составления требований, анализа и проектирования, реализации, тестирования и внедрения.</p> <p><i>Владеть:</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение организационной структуры предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи.</li> <li>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы</li> </ol>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p><i>навыками применения программных средств управления проектами.</i></p>	<p>(компрессора, турбины ГТД).          Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</p> <p>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>9. Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>10. Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке.</p> <p>11. Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов</p>	
---	--	--

	<p>испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</p> <p>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-5 - Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления деталей двигателя</i></p>		
<p><i>ПК-5.2. Умеет разрабатывать технологические схемы изготовления деталей из назначенной марки материала</i></p>		
<p><i>Знать:</i>  основные элементы теории резания материалов; существующие методы формообразования различных поверхностей деталей и области их рационального использования; инструментальные материалы, их свойства и условия рационального применения; современный режущий инструмент и влияние его геометрических параметров на функциональные параметры процесса резания; современное оборудование и технологическое оснащение.</p> <p><i>Уметь:</i>  использовать теорию резания при проектировании технологических процессов изготовления деталей; назначать наивыгоднейшие условия обработки: методы формообразования поверхностей, режущий инструмент, режимы резания, средства измерения</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <p>1. Изучение организационной структуры предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи.</p> <p>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>3. Изучение технологического</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p><i>для оценки параметров качества обработки и т.д.; проектировать операции технологических процессов с использованием современного оборудования.</i></p> <p><i>Владеть:</i></p> <p><i>методиками и навыками расчета и экспериментального исследования стойкости инструмента и функциональных параметров обработки; навыками измерения геометрических параметров режущего инструмента; навыками проектирования технологических процессов на базе использования современных станков.</i></p>	<p>процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</p> <p>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>9. Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>10. Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке.</p> <p>11. Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического</p>	
---	---	--

	<p>процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</p> <p>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
--	--	--

## 2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Письменный отчет

#### 2.1.1 Содержание и оформление письменного отчета

По итогам прохождения проектно-конструкторской практики обучающийся предоставляет руководителю практики от университета письменный отчет, содержащий следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Задания для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
3. Описательная часть (сведения о фактически проделанной работе с указанием методов выполнения и достигнутых результатов; анализ выполненных заданий; практическое применение полученных знаний умений и навыков в области проектирования двигателей).
4. Список использованных источников.
5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

8 семестр:

1. Организационная структура предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи.
2. Конструкция заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД).
3. Технологический процесс изготовления и методы обработки компрессоров и турбин ГТД:

- 3.1. Технологический процесс изготовления деталей компрессоров и турбин ГТД.
- 3.2. Материалы, применяемые при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.
- 3.3. Методы получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.
- 3.4. Технологический процесс сборки компрессоров и турбин ГТД.

4. Методы расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методы расчета конструкций на прочность и надежность.

5. Условия работы компрессоров и турбин ГТД, стенды для их экспериментального исследования, а также методы их испытаний.

6. Мероприятия по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.

7. Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке.

8. Описание выполнения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.

9. Графическая часть:

Сборочный чертеж компрессора/турбины ГТД в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.

10 семестр:

1. Условия работы, методы испытаний и технология производства камер сгорания ГТД.

2. Условия работы, методы испытаний и технология производства опор роторов и маслосистем ГТД.

3. Технологический процесс сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.

4. Методы и средства испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методы обработки экспериментальных данных.

5. Описание выполнения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.

6. Требования по технике безопасности при проведении работ.

7. Методы профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.

8. Методы сертификации продукции и систем качества на предприятии.

9. Графическая часть:

Сборочный чертеж камеры сгорания/опоры ГТД в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.

Рекомендуемый объём отчета составляет 50 страниц машинописного текста. Страницы текста и приложений должны соответствовать формату А4. Выполнение работ обязательно осуществлять в печатном виде, через 1,5 интервал, шрифт Times New Roman, кегль 14.

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

### 2.1.2 Критерии оценки письменного отчета

Оценка 5 («отлично») – выставляется, если отчет носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную постановку задач практики, содержит глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 4 («хорошо») – выставляется, если отчет имеет грамотно изложенную постановку задачи практики, содержит анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 3 («удовлетворительно») – выставляется, если отчет содержит анализ поставленных задач, имеет непоследовательное изложение материала с выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены с незначительными нарушениями.

Оценка 2 («неудовлетворительно») – выставляется, если в отчете не изложен в полном объеме анализ поставленных задач, отсутствует последовательное изложение материала с

выводами и предложениями, имеются грубые нарушения технических требований к оформлению отчета.

## 2.2 Устный доклад к письменному отчету

### 2.2.1 Содержание и сопровождение устного доклада к письменному отчету

Доклад по отчету по практике проводится в форме презентации в учебной аудитории с применением презентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук/ компьютер). Презентация должна содержать не менее 12-15 слайдов с использованием возможностей анимации и различного оформления. Приветствуется наличие в презентации звукового сопровождения (комментариев) и наглядных примеров (видеозаписей и фотоизображений).

В докладе озвучиваются поставленные цель и задачи практики, а также способы и методы применяемые для их решения. Приводятся основные результаты проведенного исследования. Анализ данных представляется в виде таблиц, графиков, рисунков, диаграмм. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

### 2.2.2 Критерии оценки устного доклада к письменному отчету

Оценка 5 («отлично») – обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, уверенно транслирует результаты исследования и отстаивает свою точку зрения.

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся использует современные методы и методики анализа и использования различных источников информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 2 («неудовлетворительно») - обучающийся не умеет анализировать и использовать различные источники информации, не способен транслировать результаты исследования.

## 2.3 Собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики

### 2.3.1 Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики:

8 семестр:

1. Опишите цели и задачи прохождения проектно-конструкторской практики.
2. Способы обработки деталей компрессоров и турбин ГТД: рабочих, направляющих и сопловых лопаток, дисков, проставок, валов.
3. Какие технические требования предъявляются к качеству выпускаемой продукции?
4. Какова технология изготовления заготовок деталей компрессоров ГТД?
5. Какова технология изготовления заготовок деталей турбин ГТД?
6. Каким образом обосновывается выбор варианта технологического процесса сточки зрения высокого качества металла, величины припусков, повышения КИМ?
7. Какое основное оборудование, контрольно-измерительная аппаратура и инструмент используется в цехе?
8. Каков способ получения заготовки, её точность?
9. CAD/CAM-системы, применяемые при проектировании и изготовлении деталей ГТД.
10. Каким образом осуществляется контроль качества продукции в цехе?

11. Проводилось ли ознакомление изучаемого технологического процесса производства деталей компрессоров / турбин ГТД непосредственно на рабочих местах в цехе, изучая вместе с этим оборудование оснащение, организацию, охрану труда и безопасность жизнедеятельности на производстве?

12. Принципы использования лазерных систем для повышения точности измерений.

13. Какие виды брака и причины его появления в производстве?

14. Каковы меры по предупреждению и исправлению брака в производстве?

15. Основные этапы центрирования опор роторов в сборочном цеху.

16. Перечень конструкторской документации для обеспечения технологического процесса изготовления деталей на производстве.

17. Основные технологические процессы изготовления дефлектора.

18. Технология алитирования как один из видов упрочняющей обработки деталей.

19. Преимущества электронно-лучевой сварки для соединения тугоплавких и химически активных материалов.

20. Жаропрочные сплавы, применяемые для изготовления корпусов камер сгорания ГТД.

21. Технология контроля вибраций двигателя при стендовых испытаниях.

10 семестр:

1. Какова технология изготовления заготовок камер сгорания ГТД?

2. Способы обработки деталей опор и маслосистем ГТД.

3. Технологический процесс сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.

4. CAD/CAM-системы, применяемые при проектировании и изготовлении деталей камер сгорания ГТД.

5. Проводилось ли ознакомление изучаемого технологического процесса производства камер сгорания ГТД непосредственно на рабочих местах в цехе, изучая вместе с этим оборудование оснащение, организацию, охрану труда и безопасность жизнедеятельности на производстве?

6. Соответствуют ли в цехе условия труда требованиям безопасности жизнедеятельности?

7. Жаропрочные сплавы, применяемые для изготовления корпусов камер сгорания ГТД.

8. Какая технология сборки конструкции заданной сборочной единицы?

9. Какая оснастка и контрольно-измерительный инструмент применяются при сборке конструкции заданной сборочной единицы?

10. Какие на предприятии применяются виды испытаний узла изделия, используемые методы и средства измерений, методы обработки экспериментальных данных?

11. Какие условия труда реализуются в цехе для обеспечения требованиям безопасности жизнедеятельности работников?

12. Какие мероприятия по охране окружающей среды применяются и разрабатываются в цехе?

13. Какие результаты Вами были получены при прохождении практики?

2.3.2 Критерии оценки собеседования по содержанию письменного отчета, устного доклада по результатам практики

Оценка 5 («отлично») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать профессиональные задачи, свободно использовать справочную и научную литературу, делать обоснованные выводы по результатам практики;

Оценка 4 («хорошо») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать практические задачи, ориентироваться в рекомендованной справочной и научной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных проблемных ситуаций;

Оценка 3 («удовлетворительно») – обучающийся смог показать знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное

решение практической задачи, обучающийся знаком с рекомендованной справочной и научной литературой;

Оценка 2 («неудовлетворительно») – при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение находить решение поставленной перед ним задачи, обучающийся не знаком с рекомендованной литературой.

### 3. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### 3.1 Шкала и критерии оценивания сформированности компетенций

Планируемые образовательные результаты	Критерии оценивания результатов обучения, баллы			
	2	3	4	5
<i>ПК-1 - Способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин</i>				
<i>ПК-1.1. Анализирует состояние и перспективы развития двигателестроения с учетом этапов, хронологии развития и основных достижений аэрокосмической науки и техники</i>				
Знать: основные достижения в области авиационной и космической техники, наиболее значимые хронологические периоды развития отечественного и зарубежного двигателестроения.	Фрагментарные знания основных достижений в области авиационной и космической техники, наиболее значимых хронологических периодов развития отечественного и зарубежного двигателестроения.	Общие, но не структурированные знания основных достижений в области авиационной и космической техники, наиболее значимых хронологических периодов развития отечественного и зарубежного двигателестроения.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных достижений в области авиационной и космической техники, наиболее значимых хронологических периодов развития отечественного и зарубежного двигателестроения.	Сформированные систематические знания основных достижений в области авиационной и космической техники, наиболее значимых хронологических периодов развития отечественного и зарубежного двигателестроения.
Уметь: обобщать и анализировать информацию по перспективам развития аэрокосмической науки и техники.	Частично освоенное умение обобщать и анализировать информацию по перспективам развития аэрокосмической науки и техники.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение обобщать и анализировать информацию по перспективам развития аэрокосмической науки и техники.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обобщать и анализировать информацию по перспективам развития аэрокосмической науки и техники.	Сформированное умение обобщать и анализировать информацию по перспективам развития аэрокосмической науки и техники.
Владеть: способностью	Фрагментарные навыки владения	В целом успешное, но не	В целом успешное, но	Успешное и систематическое

анализа и оценки перспективных достижений в области авиационной и космической техники.	способностью анализа и оценки перспективных достижений в области авиационной и космической техники.	систематическое применение навыков владения способностью анализа и оценки перспективных достижений в области авиационной и космической техники.	содержащие отдельные пробелы навыки владения способностью анализа и оценки перспективных достижений в области авиационной и космической техники.	применение навыков владения способностью анализа и оценки перспективных достижений в области авиационной и космической техники.
--	---	---	--	---

*ПК-2 - Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя*

*ПК-2.1. Разрабатывает САЕ-модели для решения задач прочностного расчета*

Знать: базовую терминологию, относящуюся к численным методам в механике деформируемого тела; основные понятия, законы механики твёрдого тела; принципы, лежащие в основе математических моделей механики деформируемого тела.	Фрагментарные знания базовой терминологии, относящейся к численным методам в механике деформируемого тела; основных понятий, законов механики твёрдого тела; принципов, лежащих в основе математических моделей механики деформируемого тела.	Общие, но не структурированы знания базовой терминологии, относящейся к численным методам в механике деформируемого тела; основных понятий, законов механики твёрдого тела; принципов, лежащих в основе математических моделей механики деформируемого тела.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания базовой терминологии, относящейся к численным методам в механике деформируемого тела; основных понятий, законов механики твёрдого тела; принципов, лежащих в основе математических моделей механики деформируемого тела.	Сформированные систематические знания базовой терминологии, относящейся к численным методам в механике деформируемого тела; основных понятий, законов механики твёрдого тела; принципов, лежащих в основе математических моделей механики деформируемого тела.
Уметь: составлять расчётные схемы, формулировать граничные условия в напряжениях и перемещениях; использовать известные методики расчёта на прочность и жёсткость.	Частично освоенное умение составлять расчётные схемы, формулировать граничные условия в напряжениях и перемещениях; использовать известные методики расчёта на прочность и	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение составлять расчётные схемы, формулировать граничные условия в напряжениях и перемещениях; использовать	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение составлять расчётные схемы, формулировать граничные условия в напряжениях и перемещениях; использовать	Сформированное умение составлять расчётные схемы, формулировать граничные условия в напряжениях и перемещениях; использовать известные методики расчёта на прочность и

	жёсткость.	известные методики расчёта на прочность и жёсткость.	известные методики расчёта на прочность и жёсткость.	жёсткость.
Владеть: навыками аналитического решения простейших двумерных и трёхмерных задач прочности и механики деформируемого тела.	Фрагментарные навыки аналитического решения простейших двумерных и трёхмерных задач прочности и механики деформируемого тела.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков аналитического решения простейших двумерных и трёхмерных задач прочности и механики деформируемого тела.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки аналитического решения простейших двумерных и трёхмерных задач прочности и механики деформируемого тела.	Успешное и систематическое применение навыков аналитического решения простейших двумерных и трёхмерных задач прочности и механики деформируемого тела.
<i>ПК-2.4. Использует САЕ-системы для моделирования химических процессов в газотурбинных двигателях</i>				
Знать: химические процессы, протекающие в элементах ГТД во время его работы и законы их изменения; влияние и функциональные зависимости основных параметров термодинамического цикла на скорость протекания химических процессов в тракте двигателя.	Фрагментарные знания химических процессов, протекающих в элементах ГТД во время его работы и законов их изменения; влияния и функциональных зависимостей основных параметров термодинамического цикла на скорость протекания химических процессов в тракте двигателя.	Общие, но не структурированы знания химических процессов, протекающих в элементах ГТД во время его работы и законов их изменения; влияния и функциональных зависимостей основных параметров термодинамического цикла на скорость протекания химических процессов в тракте двигателя.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания химических процессов, протекающих в элементах ГТД во время его работы и законов их изменения; влияния и функциональных зависимостей основных параметров термодинамического цикла на скорость протекания химических процессов в тракте двигателя.	Сформированные систематические знания химических процессов, протекающих в элементах ГТД во время его работы и законов их изменения; влияния и функциональных зависимостей основных параметров термодинамического цикла на скорость протекания химических процессов в тракте двигателя.
Уметь: выбирать методику и программные средства для моделирования химических процессов в ГТД, в том числе, при нестационарном	Частично освоенное умение выбирать методику и программные средства для моделирования химических процессов в ГТД, в том числе, при	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выбирать методику и программные средства для моделирования химических	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать методику и программные средства для моделирования	Сформированное умение выбирать методику и программные средства для моделирования химических процессов в ГТД, в том числе, при нестационарном

их течении; оценивать точность полученных результатов.	нестационарном их течении; оценивать точность полученных результатов.	процессов в ГТД, в том числе, при нестационарном их течении; оценивать точность полученных результатов.	химических процессов в ГТД, в том числе, при нестационарном их течении; оценивать точность полученных результатов.	их течении; оценивать точность полученных результатов.
Владеть: САЕ-системами для моделирования химических процессов в ГТД.	Фрагментарные навыки владения САЕ-системами для моделирования химических процессов в ГТД.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения САЕ-системами для моделирования химических процессов в ГТД.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки владения САЕ- системами для моделирования химических процессов в ГТД.	Успешное и систематическое применение навыков владения САЕ- системами для моделирования химических процессов в ГТД.

*ПК-2.6. Знает современные методы анализа статической и динамической прочности конструкции, определяет собственные частоты колебаний конструкции*

Знать: современные методы анализа статической прочности конструкции, определение с помощью метода конечных элементов собственных частот колебаний конструкции, основы теории колебаний простейшего ротора, физику возникновения критических частот вращения ротора ГТД и влияние на них различных факторов, методы борьбы с опасными изгибными колебаниями роторов.	Фрагментарные знания современных методов анализа статической прочности конструкции, определения с помощью метода конечных элементов собственных частот колебаний конструкции, основ теории колебаний простейшего ротора, физику возникновения критических частот вращения ротора ГТД и влияние на них различных факторов, методов борьбы с опасными изгибными колебаниями роторов.	Общие, но не структурированны е знания современных методов анализа статической прочности конструкции, определения с помощью метода конечных элементов собственных частот колебаний конструкции, основ теории колебаний простейшего ротора, физику возникновения критических частот вращения ротора ГТД и влияние на них различных факторов, методов борьбы с опасными изгибными колебаниями роторов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных методов анализа статической прочности конструкции, определения с помощью метода конечных элементов собственных частот колебаний конструкции, основ теории колебаний простейшего ротора, физику возникновения критических частот вращения ротора ГТД и влияние на них различных факторов, методов борьбы с опасными изгибными колебаниями роторов.	Сформированные систематические знания современных методов анализа статической прочности конструкции, определения с помощью метода конечных элементов собственных частот колебаний конструкции, основ теории колебаний простейшего ротора, физику возникновения критических частот вращения ротора ГТД и влияние на них различных факторов, методов борьбы с опасными изгибными колебаниями роторов.
---	---	--	---	---

Уметь: решать задачи проектирования рабочего колеса, связанные с обеспечением его динамической прочности.	Частично освоенное умение решать задачи проектирования рабочего колеса, связанные с обеспечением его динамической прочности.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение решать задачи проектирования рабочего колеса, связанные с обеспечением его динамической прочности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение решать задачи проектирования рабочего колеса, связанные с обеспечением его динамической прочности.	Сформированное умение решать задачи проектирования рабочего колеса, связанные с обеспечением его динамической прочности.
Владеть: способностью выполнять расчет собственных частот и форм колебаний лопаток и дисков ГТД, критических частот роторов ГТД с помощью конечно-элементного пакета программ ANSYS.	Фрагментарные навыки владения способностью выполнять расчет собственных частот и форм колебаний лопаток и дисков ГТД, критических частот роторов ГТД с помощью конечно-элементного пакета программ ANSYS.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения способностью выполнять расчет собственных частот и форм колебаний лопаток и дисков ГТД, критических частот роторов ГТД с помощью конечно-элементного пакета программ ANSYS.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки владения способностью выполнять расчет собственных частот и форм колебаний лопаток и дисков ГТД, критических частот роторов ГТД с помощью конечно-элементного пакета программ ANSYS.	Успешное и систематическое применение навыков владения способностью выполнять расчет собственных частот и форм колебаний лопаток и дисков ГТД, критических частот роторов ГТД с помощью конечно-элементного пакета программ ANSYS.
<i>ПК-2.7. Выполняет решение задач по расчету и конструированию элементов двигателей с использованием законов гидрогазодинамики, основ моделирования потоков жидкостей и газов</i>				
Знать: типовые граничные условия, применяемые при численном моделировании задач механики жидкости и газа.	Фрагментарные знания типовых граничных условий, применяемых при численном моделировании задач механики жидкости и газа.	Общие, но не структурированы знания типовых граничных условий, применяемых при численном моделировании задач механики жидкости и газа.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания типовых граничных условий, применяемых при численном моделировании задач механики жидкости и газа.	Сформированные систематические знания типовых граничных условий, применяемых при численном моделировании задач механики жидкости и газа.
Уметь: формулировать и решать задачи исследования процессов	Частично освоенное умение формулировать и решать задачи исследования	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Сформированное умение формулировать и решать задачи исследования

механики жидкости и газа в типовых элементах двигателей летательных аппаратов с помощью современных программных продуктов.	процессов механики жидкости и газа в типовых элементах двигателей летательных аппаратов с помощью современных программных продуктов.	формулировать и решать задачи исследования процессов механики жидкости и газа в типовых элементах двигателей летательных аппаратов с помощью современных программных продуктов.	формулировать и решать задачи исследования процессов механики жидкости и газа в типовых элементах двигателей летательных аппаратов с помощью современных программных продуктов.	процессов механики жидкости и газа в типовых элементах двигателей летательных аппаратов с помощью современных программных продуктов.
Владеть: навыками численного моделирования процессов механики жидкости и газа в типовых элементах двигателей летательных аппаратов.	Фрагментарные навыки численного моделирования процессов механики жидкости и газа в типовых элементах двигателей летательных аппаратов.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков численного моделирования процессов механики жидкости и газа в типовых элементах двигателей летательных аппаратов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыки численного моделирования процессов механики жидкости и газа в типовых элементах двигателей летательных аппаратов.	Успешное и систематическое применение навыков численного моделирования процессов механики жидкости и газа в типовых элементах двигателей летательных аппаратов.
<i>ПК-2.9. Выполняет исследование и анализ рабочего процесса лопаточных машин</i>				
Знать: основные методы моделирования и расчёта рабочих процессов в лопаточных машинах.	Фрагментарные знания основных методов моделирования и расчёта рабочих процессов в лопаточных машинах.	Общие, но не структурированы знания основных методов моделирования и расчёта рабочих процессов в лопаточных машинах.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов моделирования и расчёта рабочих процессов в лопаточных машинах.	Сформированные систематические знания основных методов моделирования и расчёта рабочих процессов в лопаточных машинах.
Уметь: определять конфигурацию проточной части лопаточной машины, руководствуясь методами математического моделирования; анализировать	Частично освоенное умение определять конфигурацию проточной части лопаточной машины, руководствуясь методами математического моделирования;	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение определять конфигурацию проточной части лопаточной машины, руководствуясь	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять конфигурацию проточной части лопаточной машины, руководствуясь	Сформированное умение определять конфигурацию проточной части лопаточной машины, руководствуясь методами математического моделирования;

результаты CFD-расчётов проточной части лопаточной машины.	анализировать результаты CFD-расчётов проточной части лопаточной машины.	методами математического моделирования; анализировать результаты CFD-расчётов проточной части лопаточной машины.	методами математического моделирования; анализировать результаты CFD-расчётов проточной части лопаточной машины.	анализировать результаты CFD-расчётов проточной части лопаточной машины.
Владеть: навыками использования CFD-программ для моделирования рабочих процессов в тракте лопаточных машин.	Фрагментарные навыки использования CFD-программ для моделирования рабочих процессов в тракте лопаточных машин.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования CFD-программ для моделирования рабочих процессов в тракте лопаточных машин.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки использования CFD-программ для моделирования рабочих процессов в тракте лопаточных машин.	Успешное и систематическое применение навыков использования CFD-программ для моделирования рабочих процессов в тракте лопаточных машин.
<i>ПК-2.10. Использует методы и средства решения задач термозодинамического расчета и анализа рабочего процесса двигателей</i>				
Знать: законы взаимодействия течений жидкостей и газов в ГТД; уравнения движения для различных моделей реальных потоков и методы их решений.	Фрагментарные знания законов взаимодействия течений жидкостей и газов в ГТД; уравнений движения для различных моделей реальных потоков и методов их решений.	Общие, но не структурированы знания законов взаимодействия течений жидкостей и газов в ГТД; уравнений движения для различных моделей реальных потоков и методов их решений.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания законов взаимодействия течений жидкостей и газов в ГТД; уравнений движения для различных моделей реальных потоков и методов их решений.	Сформированные систематические знания законов взаимодействия течений жидкостей и газов в ГТД; уравнений движения для различных моделей реальных потоков и методов их решений.
Уметь: проектировать рабочие тракты ГТД, проводить оптимизацию формы каналов для обеспечения оптимальных термозодинамических характеристик	Частично освоенное умение проектировать рабочие тракты ГТД, проводить оптимизацию формы каналов для обеспечения оптимальных термозодинамических	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение проектировать рабочие тракты ГТД, проводить оптимизацию формы каналов для обеспечения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проектировать рабочие тракты ГТД, проводить оптимизацию формы каналов для обеспечения	Сформированное умение проектировать рабочие тракты ГТД, проводить оптимизацию формы каналов для обеспечения оптимальных термозодинамических

каналов, выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующи е выбранной модели уравнения движения; пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения.	характеристик каналов, выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующи е выбранной модели уравнения движения; пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения.	оптимальных термогазодинами ческих характеристик каналов, выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующи е выбранной модели уравнения движения; пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения.	оптимальных термогазодинами ческих характеристик каналов, выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующи е выбранной модели уравнения движения; пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения.	характеристик каналов, выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующи е выбранной модели уравнения движения; пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения.
Владеть: навыками расчета и проектирования термогазодинами ческих каналов ГТД, выполнения термогазодинами ческих расчетов с применением справочной литературы, расчета течения жидкостей и газов в элементах ГТД, экспериментальн ых исследований характеристик течений, обработки и анализа экспериментальн ых данных.	Фрагментарные навыки расчета и проектирования термогазодинами ческих каналов ГТД, выполнения термогазодинами ческих расчетов с применением справочной литературы, расчета течения жидкостей и газов в элементах ГТД, экспериментальн ых исследований характеристик течений, обработки и анализа экспериментальн ых данных.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков расчета и проектирования термогазодинами ческих каналов ГТД, выполнения термогазодинами ческих расчетов с применением справочной литературы, расчета течения жидкостей и газов в элементах ГТД, экспериментальн ых исследований характеристик течений, обработки и анализа экспериментальн ых данных.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки расчета и проектирования термогазодинами ческих каналов ГТД, выполнения термогазодинами ческих расчетов с применением справочной литературы, расчета течения жидкостей и газов в элементах ГТД, экспериментальн ых исследований характеристик течений, обработки и анализа экспериментальн ых данных.	Успешное и систематическое применение навыков расчета и проектирования термогазодинами ческих каналов ГТД, выполнения термогазодинами ческих расчетов с применением справочной литературы, расчета течения жидкостей и газов в элементах ГТД, экспериментальн ых исследований характеристик течений, обработки и анализа экспериментальн ых данных.
<i>ПК-2.11. Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности</i>				
Знать: обладает	Фрагментарные знания цифрового	Общие, но не структурированны	Сформированные, но содержащие	Сформированные систематические

знаниями о цифровом инструментарии, используемом при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.	инструментария, используемого при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.	е знания цифрового инструментария, используемого при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.	отдельные пробелы знания цифрового инструментария, используемого при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.	знания цифрового инструментария, используемого при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.
Уметь: соотносить цифровой инструментарий с решаемыми задачами при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.	Частично освоенное умение соотносить цифровой инструментарий с решаемыми задачами при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение соотносить цифровой инструментарий с решаемыми задачами при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение соотносить цифровой инструментарий с решаемыми задачами при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.	Сформированное умение соотносить цифровой инструментарий с решаемыми задачами при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.
Владеть: навыками применения цифрового инструментария при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.	Фрагментарные навыки применения цифрового инструментария при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков применения цифрового инструментария при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки применения цифрового инструментария при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.	Успешное и систематическое применение навыков применения цифрового инструментария при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.
<i>ПК-3 - Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов</i>				
<i>ПК-3.1. Строит геометрические объёмные модели деталей двигателя с использованием CAD-систем</i>				
Знать: основы твердотельного моделирования, а также основные типы технической документации, используемые при	Фрагментарные знания основ твердотельного моделирования, а также основных типов технической документации, используемой при	Общие, но не структурированные знания основ твердотельного моделирования, а также основных типов технической документации, используемой	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ твердотельного моделирования, а также основных типов технической документации	Сформированные систематические знания основ твердотельного моделирования, а также основных типов технической документации, используемой

проектировании авиационных двигателей.	проектировании авиационных двигателей.	при проектировании авиационных двигателей.	документации, используемой при проектировании авиационных двигателей.	при проектировании авиационных двигателей.
Уметь: использовать стандарты PDM-систем и другую техническую документацию при создании 2D- и 3D-моделей авиационных двигателей.	Частично освоенное умение использовать стандарты PDM-систем и другую техническую документацию при создании 2D- и 3D-моделей авиационных двигателей.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение использовать стандарты PDM-систем и другую техническую документацию при создании 2D- и 3D-моделей авиационных двигателей.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать стандарты PDM-систем и другую техническую документацию при создании 2D- и 3D-моделей авиационных двигателей.	Сформированное умение использовать стандарты PDM-систем и другую техническую документацию при создании 2D- и 3D-моделей авиационных двигателей.
Владеть: навыками владения PDM-системами в рамках создания 3D-моделей, рабочих и сборочных чертежей узлов авиационных двигателей.	Фрагментарные навыки владения PDM-системами в рамках создания 3D-моделей, рабочих и сборочных чертежей узлов авиационных двигателей.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения PDM-системами в рамках создания 3D-моделей, рабочих и сборочных чертежей узлов авиационных двигателей.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыки владения PDM-системами в рамках создания 3D-моделей, рабочих и сборочных чертежей узлов авиационных двигателей.	Успешное и систематическое применение навыков владения PDM-системами в рамках создания 3D-моделей, рабочих и сборочных чертежей узлов авиационных двигателей.
<i>ПК-3.7. Выполняет выбор рациональных параметров рабочего процесса лопаточных машин</i>				
Знать: принципы и методы выбора параметров рабочего процесса в трактах лопаточных машин.	Фрагментарные знания принципов и методов выбора параметров рабочего процесса в трактах лопаточных машин.	Общие, но не структурированные знания принципов и методов выбора параметров рабочего процесса в трактах лопаточных машин.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания принципов и методов выбора параметров рабочего процесса в трактах лопаточных машин.	Сформированные систематические знания принципов и методов выбора параметров рабочего процесса в трактах лопаточных машин.
Уметь: выполнять расчёты по определению базовых параметров	Частично освоенное умение выполнять расчёты по определению базовых	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выполнять	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять	Сформированное умение выполнять расчёты по определению базовых

рабочего процесса в трактах лопаточных машин на этапе компоновки.	параметров рабочего процесса в трактах лопаточных машин на этапе компоновки.	расчёты по определению базовых параметров рабочего процесса в трактах лопаточных машин на этапе компоновки.	расчёты по определению базовых параметров рабочего процесса в трактах лопаточных машин на этапе компоновки.	параметров рабочего процесса в трактах лопаточных машин на этапе компоновки.
Владеть: навыками оптимизации параметров рабочего процесса лопаточных машин.	Фрагментарные навыки оптимизации параметров рабочего процесса лопаточных машин.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков оптимизации параметров рабочего процесса лопаточных машин.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки оптимизации параметров рабочего процесса лопаточных машин.	Успешное и систематическое применение навыков оптимизации параметров рабочего процесса лопаточных машин.
<i>ПК-3.8. Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности</i>				
Знать: руководящие принципы, процедуры и модели для эффективного управления проектами в области профессиональной деятельности, в зависимости от их типов.	Фрагментарные знания руководящих принципов, процедур и моделей для эффективного управления проектами в области профессиональной деятельности, в зависимости от их типов.	Общие, но не структурированы знания руководящих принципов, процедур и моделей для эффективного управления проектами в области профессиональной деятельности, в зависимости от их типов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания руководящих принципов, процедур и моделей для эффективного управления проектами в области профессиональной деятельности, в зависимости от их типов.	Сформированные систематические знания руководящих принципов, процедур и моделей для эффективного управления проектами в области профессиональной деятельности, в зависимости от их типов.
Уметь: выбирать проектную методологию в соответствии с типом решаемой проектной задачи; корректировать выбранный курс управления на этапах: составления	Частично освоенное умение выбирать проектную методологию в соответствии с типом решаемой проектной задачи; корректировать выбранный курс управления на этапах:	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выбирать проектную методологию в соответствии с типом решаемой проектной задачи; корректировать выбранный курс	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать проектную методологию в соответствии с типом решаемой проектной задачи; корректировать	Сформированное умение выбирать проектную методологию в соответствии с типом решаемой проектной задачи; корректировать выбранный курс управления на этапах: составления

требований, анализа и проектирования, реализации, тестирования и внедрения.	составления требований, анализа и проектирования, реализации, тестирования и внедрения.	управления на этапах: составления требований, анализа и проектирования, реализации, тестирования и внедрения.	выбранный курс управления на этапах: составления требований, анализа и проектирования, реализации, тестирования и внедрения.	требований, анализа и проектирования, реализации, тестирования и внедрения.
Владеть: навыками применения программных средств управления проектами.	Фрагментарные навыки применения программных средств управления проектами.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков применения программных средств управления проектами.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки применения программных средств управления проектами.	Успешное и систематическое применение навыков применения программных средств управления проектами.

*ПК-5 - Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления деталей двигателя*

*ПК-5.2. Умеет разрабатывать технологические схемы изготовления деталей из назначенной марки материала*

Знать: основные элементы теории резания материалов; существующие методы формообразования различных поверхностей деталей и области их рационального использования; инструментальные материалы, их свойства и условия рационального применения; современный режущий инструмент и влияние его геометрических параметров на функциональные параметры процесса	Фрагментарные знания основных элементов теории резания материалов; существующих методов формообразования различных поверхностей деталей и областей их рационального использования; инструментальных материалов, их свойств и условий рационального применения; современного режущего инструмента и влияния его геометрических параметров на функциональные параметры процесса	Общие, но не структурированные знания основных элементов теории резания материалов; существующих методов формообразования различных поверхностей деталей и областей их рационального использования; инструментальных материалов, их свойств и условий рационального применения; современного режущего инструмента и влияния его геометрических параметров на функциональные	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных элементов теории резания материалов; существующих методов формообразования различных поверхностей деталей и областей их рационального использования; инструментальных материалов, их свойств и условий рационального применения; современного режущего инструмента и влияния его геометрических параметров на	Сформированные систематические знания основных элементов теории резания материалов; существующих методов формообразования различных поверхностей деталей и областей их рационального использования; инструментальных материалов, их свойств и условий рационального применения; современного режущего инструмента и влияния его геометрических параметров на
---	---	---	---	--

резания; современное оборудование и технологическое оснащение.	резания; современного оборудования и технологического оснащения.	параметры процесса резания; современного оборудования и технологического оснащения.	функциональные параметры процесса резания; современного оборудования и технологического оснащения.	процесса резания; современного оборудования и технологического оснащения.
Уметь: использовать теорию резания при проектировании технологических процессов изготовления деталей; назначать наиболее благоприятные условия обработки: методы формирования поверхностей, режущий инструмент, режимы резания, средства измерения для оценки параметров качества обработки и т.д.; проектировать операции технологических процессов с использованием современного оборудования.	Частично освоенное умение использовать теорию резания при проектировании технологических процессов изготовления деталей; назначать наиболее благоприятные условия обработки: методы формирования поверхностей, режущий инструмент, режимы резания, средства измерения для оценки параметров качества обработки и т.д.; проектировать операции технологических процессов с использованием современного оборудования.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение использовать теорию резания при проектировании технологических процессов изготовления деталей; назначать наиболее благоприятные условия обработки: методы формирования поверхностей, режущий инструмент, режимы резания, средства измерения для оценки параметров качества обработки и т.д.; проектировать операции технологических процессов с использованием современного оборудования.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать теорию резания при проектировании технологических процессов изготовления деталей; назначать наиболее благоприятные условия обработки: методы формирования поверхностей, режущий инструмент, режимы резания, средства измерения для оценки параметров качества обработки и т.д.; проектировать операции технологических процессов с использованием современного оборудования.	Сформированное умение использовать теорию резания при проектировании технологических процессов изготовления деталей; назначать наиболее благоприятные условия обработки: методы формирования поверхностей, режущий инструмент, режимы резания, средства измерения для оценки параметров качества обработки и т.д.; проектировать операции технологических процессов с использованием современного оборудования.
Владеть: методиками и навыками расчета и экспериментальной стойкости инструмента и функциональных	Фрагментарные навыки расчета и экспериментальной стойкости инструмента и функциональных параметров обработки;	В целом успешное, но не систематическое применение навыков расчета и экспериментальной стойкости	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыки расчета и экспериментальной стойкости	Успешное и систематическое применение навыков расчета и экспериментальной стойкости инструмента и

параметров обработки; навыками измерения геометрических параметров режущего инструмента; навыками проектирования технологических процессов на базе использования современных станков.	навыками измерения геометрических параметров режущего инструмента; навыками проектирования технологических процессов на базе использования современных станков.	инструмента и функциональных параметров обработки; навыками измерения геометрических параметров режущего инструмента; навыками проектирования технологических процессов на базе использования современных станков.	инструмента и функциональных параметров обработки; навыками измерения геометрических параметров режущего инструмента; навыками проектирования технологических процессов на базе использования современных станков.	функциональных параметров обработки; навыками измерения геометрических параметров режущего инструмента; навыками проектирования технологических процессов на базе использования современных станков.
---	---	--	--	--

### 3.2 Критерии оценки и процедура проведения промежуточной аттестации

Оценка промежуточных результатов прохождения практики (за семестр) включает в себя:

- 1) оценку, полученную в отзыве руководителя от профильной организации о прохождении практики (при прохождении практики в профильной организации);
- 2) оценку письменного отчета о прохождении практики, которая дается руководителем практики от кафедры (университета);
- 3) оценка устного доклада обучающегося;
- 4) оценка результатов собеседования.

Итоговая оценка рассчитывается по формуле:

$$O_u = \frac{O_1 + O_2 + O_3 + O_4}{4},$$

где

$O_1$  – оценка, полученная в отзыве;

$O_2$  – оценка письменного отчета;

$O_3$  – оценка устного доклада;

$O_4$  – оценка по результатам собеседования.

Оценивание окончательных результатов прохождения практики осуществляется по результатам (оценке) последнего семестра.

ФОС обсужден на заседании кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов

Протокол № 2 от «16» сентября 2021 г.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
SAMARA UNIVERSITY

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА**

Код плана	<u>240502-2021-О-ПП-5г06м-05</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Профиль (программа)	<u>Управление проектами и интегрированные информационные технологии в авиадвигателестроении</u>
Квалификация (степень)	<u>Инженер</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б2</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б2.О.02(У)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>технологий производства двигателей</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 4 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет с оценкой</u>

Самара, 2021

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»  
(Самарский университет)



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
SAMARA UNIVERSITY

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА**

Код плана	240502-2021-О-ПП-5г06м-05
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Профиль (программа, специализация)	Управление проектами и интегрированные информационные технологии в авиадвигателестроении
Квалификация (степень)	Инженер
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	Б2. Практика
Шифр практики	Б2.О.02(У)
Институт (факультет)	Двигателей и энергетических установок
Кафедра	Технологий производства двигателей
Форма обучения	очная
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой

Самара, 2021

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**Паспорт фонда оценочных средств**

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
<b>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности</b>		
<b><i>ОПК-1.2 Применяет общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности для решения инженерных задач</i></b>		
<p><b>Знать:</b> теоретические аспекты экспериментальных исследований при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить экспериментальные исследования в области профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обработки экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Выбор средств измерений.</p> <p>Изучение технологических процессов, металлорежущего оборудования и инструмента используемых при выполнении токарных работ.</p> <p>Технологии, оборудование и инструменты, применяемые при обработке отверстий.</p> <p>Технологии, оборудование и инструменты, применяемые при нарезании резьб.</p> <p>Изучение технологических процессов, металлорежущего оборудования и инструмента используемых при выполнении операций фрезерования.</p> <p>Изучение технологических процессов, металлорежущего оборудования и инструмента используемых при выполнении операций шлифования.</p>	<p>Собеседование, письменный отчет</p>
<b>ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники</b>		
<b><i>ОПК-4.2 Понимает и учитывает экономические аспекты и ограничения при принятии технических решений в профессиональной сфере</i></b>		
<p><b>Знать:</b> экономические аспекты при проектировании технологических процессов изготовления и контроле размеров деталей авиационной и ракетно-космической техники;</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать средства измерений, металлорежущие инструменты и назначать рациональные режимы резания;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора средств измерений и инструментального оснащения производства при решения инженерных задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Выбор средств измерений.</p> <p>Изучение технологических процессов, металлорежущего оборудования и инструмента используемых при выполнении токарных работ.</p> <p>Технологии, оборудование и инструменты, применяемые при обработке отверстий.</p> <p>Технологии, оборудование и инструменты, применяемые при нарезании резьб.</p> <p>Изучение технологических процессов, металлорежущего оборудования и инструмента используемых при выполнении операций фрезерования.</p> <p>Изучение технологических процессов, металлорежущего оборудования и инструмента используемых при выполнении операций шлифования.</p>	<p>Собеседование, письменный отчет</p>
<b>ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач</b>		
<b><i>ОПК-5.1 Понимает физическую сущность исследуемых процессов и объектов, формулирует пути их совершенствования</i></b>		
<p><b>Знать:</b> существующие методы формообразования различных поверхностей деталей, современное оборудование и технологическое оснащение;</p> <p><b>Уметь:</b> проектировать операции технологических процессов с использованием</p>	<p>Изучение технологических процессов, металлорежущего оборудования и инструмента используемых при выполнении токарных работ.</p> <p>Технологии, оборудование и инструменты, применяемые при обработке отверстий.</p> <p>Технологии, оборудование и инструменты, применяемые при нарезании резьб.</p> <p>Изучение технологических процессов, металлорежущего оборудования и инструмента используемых при выполнении операций шлифования.</p>	<p>Собеседование, письменный отчет</p>

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
<p>современного металлообрабатывающего оборудования и инструментального оснащения;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования технологических процессов на базе использования современных металлорежущих станков и инструментов.</p>	<p>ежущего оборудования и инструмента используемых при выполнении операций фрезерования. Изучение технологических процессов, металлорежущего оборудования и инструмента используемых при выполнении операций шлифования.</p>	

## **2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### 2.1 Письменный отчет

#### 2.1.1 Содержание и оформление письменного отчета

По итогам прохождения учебной практики обучающийся предоставляет руководителю практики от университета письменный отчет, содержащий следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Задание(я) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
3. Описательная часть.
4. Список использованных источников.
5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

1. Выбор средств измерений.
2. Изучение технологических процессов и металлорежущего оборудования, и инструмента используемых при выполнении токарных работ. Выполнение организационно-производственных заданий при проектировании и реализации токарных работ.
3. Изучение технологий, оборудования и инструментов, применяемых при нарезании резьб. Выполнение организационно-производственных заданий при проектировании и реализации резьбонарезания.
4. Изучение технологических процессов и металлорежущего оборудования, и инструмента используемых при выполнении операций шлифования. Выполнение организационно-производственных заданий при проектировании и реализации операций шлифования.
5. Изучение технологий, оборудования и инструментов, применяемых при обработке отверстий. Выполнение организационно-производственных заданий при проектировании и реализации операций обработки отверстий.
6. Изучение технологических процессов и металлорежущего оборудования, и инструмента используемых при выполнении операций фрезерования. Выполнение организационно-производственных заданий при проектировании и реализации фрезерных работ.
7. Изучение конструкции, кинематики и электронных схем мехатронных систем многофункциональных металлорежущих станков.

Объем отчета составляет около 40 страниц машинописного текста. Страницы текста и приложений должны соответствовать формату А4. Выполнение работ обязательно осуществлять в печатном виде, через 1,5 интервал, шрифт Times New Roman, кегль 14.

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии с общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

В отчете должно быть содержательно отражено выполнение всех пунктов индивидуального задания, выданного обучающемуся.

### 2.1.2 Критерии оценки письменного отчета

Оценка 5 («отлично») – выставляется, если отчет носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную постановку задач, содержит глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 4 («хорошо») – выставляется, если отчет имеет грамотно изложенную постановку задачи практики, содержит анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 3 («удовлетворительно») – выставляется, если отчет частично содержит анализ поставленных задач, имеет последовательное изложение материала с выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены не полностью.

Оценка 2 («неудовлетворительно») – выставляется, если отчет не представлен.

## 2.2 Устный доклад к письменному отчету

### 2.2.1 Содержание и сопровождение устного доклада к письменному отчету

Доклад по отчету по практике проводится в форме презентации в учебной аудитории с применением презентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук/ компьютер). Презентация должна содержать не менее 12-15 слайдов с использованием возможностей анимации и различного оформления. Приветствуется наличие в презентации звукового сопровождения (комментариев) и наглядных примеров (видеозаписей и фотоизображений).

В докладе озвучиваются поставленные цель и задачи практики, а также способы и методы, применяемые для их решения. Приводятся основные результаты проведенного исследования. Анализ данных представляется в виде таблиц, графиков, рисунков, диаграмм. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

### 2.2.2 Критерии оценки устного доклада к письменному отчету

Оценка 5 («отлично») – обучающийся демонстрирует высокий уровень знаний технологических процессов механической обработки (точение, сверление, зенкерование, развертывание, резбонарезание, фрезерование, шлифование) и выбора средств измерения, уверенно транслирует результаты исследования и отстаивает свою точку зрения.

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся демонстрирует высокий уровень знаний технологических процессов механической обработки (точение, сверление, зенкерование, развертывание, резбонарезание, фрезерование, шлифование) и выбора средств измерения, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся использует знания технологических процессов механической обработки (точение, сверление, зенкерование, развертывание, резбонарезание, фрезерование, шлифование) и выбора средств измерения, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 2 («неудовлетворительно») - обучающийся не владеет знаниями технологических процессов механической обработки (точение, сверление, зенкерование, раз-

вертывание, резьбонарезание, фрезерование, шлифование) и выбора средств измерения, не способен транслировать результаты исследования.

## 2.3 Собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики

### 2.3.1 Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики:

1. Опишите цели и задачи прохождения практики.
2. Какие средства измерений применяются при контроле геометрических размеров, и характеристики средств измерений?
3. Какие факторы учитывают при выборе средств измерений?
4. Что понимается под абсолютными и относительными измерениями?
5. Что называется, прямыми и косвенными измерениями?
6. Какие измерения называются совместными, а какие совокупными?
7. Какие конструкции и виды резцов применяются для обработки наружных и внутренних поверхностей?
8. Из каких элементов состоит токарный резец?
9. Сколько и какие координатные плоскости применяют для определения углов резца?
10. Из каких поверхностей и режущих кромок состоит режущая часть резца?
11. Какие параметры режимов резания и углы резца влияют на шероховатость?
12. Что представляют собой рабочие органы токарных станков, какие движения они совершают?
13. Какую форму профиля могут иметь резьбы и их применение в машиностроении?
14. Какие режущие инструменты применяются при нарезании наружных и внутренних резьб?
15. Какие существуют конструкции метчиков, их достоинства и недостатки?
16. Как осуществляется настройка токарного станка на нарезание резьбы резцом?
17. Какие смазочно-охлаждающие технологические среды применяются при нарезании резьб?
18. В чём состоит общая конструктивная особенность свёрл, зенкеров и развёрток и каковы их основные конструктивные и геометрические параметры?
19. Какие инструментальные материалы используются для изготовления свёрл, зенкеров и развёрток?
20. Что представляют собой рабочие органы сверлильных станков, какие движения они совершают и как осуществляется регулирование скоростей этих движений?
21. Исходя, из каких данных, устанавливается маршрут обработки отверстий?
22. Какие конструкции и виды фрез существуют и их параметры?
23. Какие типовые поверхности деталей обрабатываются фрезерованием?
24. Как осуществляется установка и закрепление фрез на станке?
25. В чём заключаются различия встречного и попутного фрезерования, и каковы достоинства и недостатки этих методов?
26. Что представляют собой рабочие органы фрезерных станков, какие движения они совершают, и какие разновидности станков встречаются?
27. Перечислите основные особенности процесса шлифования?
28. Какие существуют способы крепления шлифовальных кругов?
29. Как существуют виды шлифовальных кругов и как расшифровывается маркировка?
30. Как осуществляется балансировка шлифовальных кругов?
31. Назовите основные узлы и механизмы шлифовальных станков?
32. Перечислите основные схемы процесса шлифования?
33. Опишите принцип работы динамометрической установки для определения сил резания?
34. Какие мехатронные модули используются в металлорежущих станках?
35. Какие результаты Вами были получены при прохождении практики?

### 2.3.2 Критерии оценки собеседования по содержанию письменного отчета, устного доклада по результатам практики

Оценка 5 («отлично») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать профессиональные задачи, свободно использовать справочную и научную литературу, делать обоснованные выводы по результатам исследования;

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать практические задачи, ориентироваться в рекомендованной справочной и научной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных проблемных ситуаций;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся смог показать знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практической задачи, обучающийся знаком с рекомендованной справочной и научной литературой;

Оценка 2 («неудовлетворительно») - при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение находить решение поставленной перед ним задачи.

### 3. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### 3.1 Шкала и критерии оценивания сформированности компетенций

Планируемые образовательные результаты	Критерии оценивания результатов обучения, баллы			
	2	3	4	5
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<b>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности</b>				
<b><i>ОПК-1.2 Применяет общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности для решения инженерных задач</i></b>				
<b>Знать:</b> теоретические аспекты экспериментальных исследований при решении задач профессиональной деятельности.	Фрагментарные знания понятийного аппарата в части теоретических аспектов экспериментальных исследований при решении задач профессиональной деятельности.	Общие, но не структурированные знания понятийного аппарата в части теоретических аспектов экспериментальных исследований при решении задач профессиональной деятельности.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания понятийного аппарата в части теоретических аспектов экспериментальных исследований при решении задач профессиональной деятельности.	Сформированные систематические знания понятийного аппарата в части теоретических аспектов экспериментальных исследований при решении задач профессиональной деятельности.
<b>Уметь:</b> проводить экспериментальные исследования в области профессиональной деятельности.	Частично освоенное умение проводить экспериментальные исследования в области профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение проводить экспериментальные исследования в области профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить экспериментальные исследования в области профессиональной деятельности.	Сформированное умение проводить экспериментальные исследования в области профессиональной деятельности.
<b>Владеть:</b> навыками обработки экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.	Фрагментарное применение навыков обработки экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков обработки экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков обработки экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.	Успешное и систематическое применение навыков обработки экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.
<b>ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники</b>				
<b><i>ОПК-4.2 Понимает и учитывает экономические аспекты и ограничения при принятии технических решений в профессиональной сфере</i></b>				
<b>Знать:</b> экономические аспекты при проектировании технологических процессов изготовления и контроле размеров деталей авиацион-	Фрагментарные знания понятийного аппарата в части экономических аспектов при проектировании технологических процессов изготовле-	Общие, но не структурированные знания понятийного аппарата в части экономических аспектов при проектировании технологических процессов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания понятийного аппарата в части экономических аспектов при проектировании	Сформированные систематические знания понятийного аппарата в части экономических аспектов при проектировании техно-

1	2	3	4	5
ной и ракетно-космической техники.	ния и контроле размеров деталей авиационной и ракетно-космической техники.	изготовления и контроле размеров деталей авиационной и ракетно-космической техники.	технологических процессов изготовления и контроле размеров деталей авиационной и ракетно-космической техники.	цессов изготовления и контроле размеров деталей авиационной и ракетно-космической техники.
<b>Уметь:</b> выбирать средства измерений, металлорежущие инструменты и назначать рациональные режимы резания.	Частично освоенное умение выбирать средства измерений, металлорежущие инструменты и назначать рациональные режимы резания.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выбирать средства измерений, металлорежущие инструменты и назначать рациональные режимы резания.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать средства измерений, металлорежущие инструменты и назначать рациональные режимы резания.	Сформированное умение выбирать средства измерений, металлорежущие инструменты и назначать рациональные режимы резания.
<b>Владеть:</b> навыками выбора средств измерений и инструментального оснащения производства при решения инженерных задач в области профессиональной деятельности.	Фрагментарное применение навыков выбора средств измерений и инструментального оснащения производства при решения инженерных задач в области профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков выбора средств измерений и инструментального оснащения производства при решения инженерных задач в области профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков выбора средств измерений и инструментального оснащения производства при решения инженерных задач в области профессиональной деятельности.	Успешное и систематическое применение навыков выбора средств измерений и инструментального оснащения производства при решения инженерных задач в области профессиональной деятельности.
<b>ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач</b>				
<b>ОПК-5.1 Понимает физическую сущность исследуемых процессов и объектов, формулирует пути их совершенствования</b>				
<b>Знать:</b> существующие методы формообразования различных поверхностей деталей, современное оборудование и технологическое оснащение.	Фрагментарные знания понятийного аппарата в части существующих методов формообразования различных поверхностей деталей, современного оборудования и технологического оснащения.	Общие, но не структурированные знания понятийного аппарата в части существующих методов формообразования различных поверхностей деталей, современного оборудования и технологического оснащения.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания понятийного аппарата в части существующих методов формообразования различных поверхностей деталей, современного оборудования и технологического оснащения.	Сформированные систематические знания понятийного аппарата в части существующих методов формообразования различных поверхностей деталей, современного оборудования и технологического оснащения.
<b>Уметь:</b> проектировать операции технологических процессов с использованием современного метал-	Частично освоенное умение проектировать операции технологических процессов с использованием со-	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение проектировать операции технологических	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проектировать операции технологических	Сформированное умение проектировать операции технологических процессов с использованием современ-

1	2	3	4	5
лообработывающего оборудования и инструментального оснащения.	временного металлообрабатывающего оборудования и инструментального оснащения.	процессов с использованием современного металлообрабатывающего оборудования и инструментального оснащения.	процессов с использованием современного металлообрабатывающего оборудования и инструментального оснащения.	ного металлообрабатывающего оборудования и инструментального оснащения.
<b>Владеть:</b> навыками проектирования технологических процессов на базе использования современных металлорежущих станков и инструментов.	Фрагментарное применение навыков проектирования технологических процессов на базе использования современных металлорежущих станков и инструментов.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков проектирования технологических процессов на базе использования современных металлорежущих станков и инструментов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков проектирования технологических процессов на базе использования современных металлорежущих станков и инструментов.	Успешное и систематическое применение навыков проектирования технологических процессов на базе использования современных металлорежущих станков и инструментов.

### 3.2 Критерии оценки и процедура проведения промежуточной аттестации

При проведении промежуточной аттестации по практике используется мультимедийная техника.

Оценка по результатам прохождения практики включает в себя:

- 1) оценку, полученную в отзыве руководителя от профильной организации о прохождении практики (при прохождении практики в профильной организации);
- 2) оценку письменного отчета о прохождении практики, которая дается руководителем практики от кафедры (университета);
- 3) оценка результатов собеседования.

Итоговая оценка рассчитывается по формуле:

$$O_u = \frac{O_1 + O_2 + O_3}{3},$$

где

$O_1$  – оценка, полученная в отзыве;

$O_2$  – оценка письменного отчета;

$O_3$  – оценка по результатам собеседования.

ФОС обсуждён на заседании кафедры технологий производства двигателей

Протокол № 2 от «20» сентября 2021 г.