



УТВЕРЖДЕН

28 апреля 2023 года, протокол ученого совета
университета №10
Сертификат №: 3e e8 d0 55 00 02 00 00 04 39
Срок действия: с 21.02.23г. по 21.02.24г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Конструкторско-технологическая практика

Код плана	<u>240502-2023-О-ПП-5г06м-09</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха»)</u>
Квалификация (степень)	<u>Инженер</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<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>2, 3, 4, 5 курсы, 4, 6, 8, 10 семестры</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет, зачет, дифференцированный зачет (зачет с оценкой), дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2023

Настоящая рабочая программа практики является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха») по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, обеспечивающей реализацию Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного протоколом № 12 ученого совета Самарского университета от 25 июня 2021 года

Составители:

Ст.преподаватель кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов,

Е. А. Гаршин

Доцент кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов, кандидат технических наук

Р. Р. Бадыков

Заведующий кафедрой конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов, доктор технических наук, профессор

С. В. Фалалеев

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов.

Протокол №9 от 14.04.2023.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха») по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

А. С. Виноградов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Вид и тип практики

Вид (в том числе тип) настоящей практики установлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалист по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного протоколом № 12 ученого совета Самарского университета от 25 июня 2021 года с учетом примерной основной образовательной программы (далее – ПООП) (при наличии) и приведены в таблице 1.

Таблица 1. Вид и тип практики

Наименования параметров, характеризующих практику	Характеристика практики
Вид практики	Производственная практика
Тип практики	Конструкторско-технологическая

1.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты обучения при прохождении настоящей практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведены в таблице 2 в соответствии с установленными в основной профессиональной образовательной программе высшего образования:

- планируемыми результатами освоения образовательной программы – компетенциями выпускников, установленными образовательным стандартом, и компетенциями выпускников, установленными Самарским университетом (на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), или на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников;
- планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике (формируемые в соответствии с индикаторами достижения компетенций), обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-1 Способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин	ПК-1.1 Анализирует состояние и перспективы развития двигателестроения с учетом этапов, хронологии развития и основных достижений аэрокосмической науки и техники	Знать: основные достижения в области авиационной и космической техники, наиболее значимые хронологические периоды развития отечественного и зарубежного двигателестроения. Уметь: обобщать и анализировать информацию по перспективам развития аэрокосмической науки и техники. Владеть: способностью анализа и оценки перспективных достижений в области авиационной и космической техники.
ПК-2 Способен на основе использования 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. Уметь: составлять расчётные схемы, формулировать граничные условия в напряжениях и перемещениях; использовать известные методики расчёта на прочность и жёсткость. Владеть: навыками аналитического решения простейших двумерных и трёхмерных задач прочности и механики деформируемого тела.

ПК-2.10 Использует методы и средства решения задач термогазодинамического расчета и анализа рабочего процесса двигателей	Знать: законы взаимодействия течений жидкостей и газов в ГТД; уравнения движения для различных моделей реальных потоков и методы их решений. Уметь: 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. 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 данных.
ПК-2.11 Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять цифровой инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности	Знать: обладает знаниями о цифровом инструментарии, используемом при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности; Уметь: 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.
ПК-2.4 Использует САЕ-системы для моделирования химических процессов в газотурбинных двигателях	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. Уметь: 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
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. Уметь: 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.

	ПК-2.7 Выполняет решение задач по расчету и конструированию элементов двигателей с использованием законов гидрогазодинамики, основ моделирования потоков жидкостей и газов	Знать: - типовые граничные условия, применяемые при численном моделировании задач механики жидкости и газа. Уметь: - формулировать и решать задачи исследования 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.
	ПК-2.9 Выполняет исследование и анализ рабочего процесса лопаточных машин	Знать: - основные методы моделирования и расчёта рабочих процессов в лопаточных машинах. Уметь: - определять конфигурацию проточной части лопаточной машины, руководствуясь методами математического моделирования; анализировать результаты CFD-расчётов проточной части лопаточной машины. Владеть: - навыками использования CFD-программ для моделирования рабочих процессов в тракте лопаточных машин.
	ПК-3 Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов	ПК-3.1 Строит геометрические объёмные модели деталей двигателя с использованием CAD-систем Знать: - основы твердотельного моделирования, а также основные типы технической документации, используемые при проектировании авиационных двигателей. Уметь: - 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. ПК-3.10 Способен разрабатывать и выпускать проектную и рабочую конструкторскую документацию на детали аддитивного производства Знать: основы технологии изготовления деталей аддитивными производствами. Уметь: проектировать узлы двигателя и его системы, изготавливаемые аддитивными технологиями. Владеть: проведением топологической оптимизации ДСЕ с учетом действующих нагрузок и верификацией полученных результатов. ПК-3.11 Способен разрабатывать техническую документацию в программном обеспечении под управлением PLM-системы Siemens Teamcenter Знать: концепцию, стратегию и технологию PLM; нормативную документацию; структуру и функционал модулей PDM-системы Teamcenter; метод представления информации об изделии в виде информационных объектов определенных классов; метод настройки личного архива многопользовательской распределенной информационной среды; Уметь: применять на практике CALS/PLM - технологию на основе использования многодисциплинарного моделирования в процессе автоматизированного проектирования двигателя; формировать описание изделия в виде дерева объектов; присоединять к объектам и просматривать файлы технической документации в различных форматах хранения их описания; определять состояние информационного объекта в его жизненном цикле и переводить в другое состояние; искать по различным признакам необходимую информацию в дереве проекта. работать в Teamcenter; работать в Teamcenter Visualization; Владеть: способностью работы в интегрированной среде PDM-CAx и принимать участие в разработке методических и нормативно-технических документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации

	ПК-3.7 Выполняет выбор рациональных параметров рабочего процесса лопаточных машин	Знать: принципы и методы выбора параметров рабочего процесса в трактах лопаточных машин. Уметь: выполнять расчёты по определению базовых параметров рабочего процесса в трактах лопаточных машин на этапе компоновки. Владеть: навыками оптимизации параметров рабочего процесса лопаточных машин.
	ПК-3.8 Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности	Знать: руководящие принципы, процедуры и модели 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 требований, анализа и проектирования, реализации, тестирования и внедрения. Владеть: навыками применения программных средств управления проектами.
ПК-5 Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления и сборки деталей и узлов двигателя, разрабатывать технологические маршруты изготовления с использованием компьютерных средств автоматизации разработки	ПК-5.10 Владеет САРР-системой	Знать: программные продукты, помогающие автоматизировать процесс подготовки производства элементов ГТД, планирование технологических процессов Уметь: по заданной модели изделия, выполненной в САД-системе, составить план его производства — маршрут изготовления Владеть: навыками подбора оборудования, используемого на каждой операции, приспособлений и инструмента, при помощи которого на операциях будет выполняться обработка изделия
	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 резания; современное оборудование и технологическое оснащение. Уметь: использовать теорию резания при проектировании технологических процессов изготовления деталей; назначать наиболее выгодные условия обработки: методы формообразования 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 экспериментального исследования стойкости инструмента и функциональных параметров обработки; навыками измерения геометрических параметров режущего инструмента; навыками проектирования технологических процессов на базе использования современных станков.
	ПК-5.4 Способен разрабатывать и анализировать технологическую документацию на детали и сборочные единицы ГТД	Знать: современные инструментальные материалы, их свойства и условия рационального использования; режущий инструмент и влияние его геометрических параметров на функциональные параметры процесса резания и параметры качества обработки; технологические возможности различных процессов обработки. Уметь: при проектировании технологических процессов изготовления деталей правильно выбирать процессы обработки и режущий инструмент. Владеть: навыками измерения геометрических параметров режущего инструмента

ПК-5.5 Способен разрабатывать и анализировать технологическую документацию на детали аддитивного производства	Знать: основы поиска оптимальных решений в рамках математических моделей; методы оценки параметров модели; Уметь: оценивать параметры функционирования объекта и формулировать рекомендации для принятия решений в условиях риска и многовариантности; Владеть: методами построения комплексных математических моделей объектов и процессов
ПК-5.6 Способен изготавливать детали и сборочные единицы ГТД	знать: современные металлорежущие станки и тенденции их развития; уметь: выбирать основное и вспомогательное оборудование при проектировании техпроцессов; владеть: навыками наладки станков для выполнения технологических операций
ПК-5.7 Способен изготавливать детали аддитивного производства	Знать: правила моделирования процессов, явлений и объектов применительно к аддитивным технологиям Уметь: разрабатывать математические модели процессов, явлений и объектов, относящихся к аддитивным технологиям Владеть: методологией постановки проблемно-ориентированной задачи исследования
ПК-5.8 Способен осуществлять контроль качества изготовления деталей аддитивного производства	Знать: теоретические основы аддитивных технологий; Уметь: выбирать оптимальные технологические решения при создании продукции с учетом заданных требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения; Владеть: навыками компьютерного моделирования операций изготовления деталей аддитивного производства с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения
ПК-5.9 Владеет САМ-системой	Знать: связь между параметрами качества поверхностного слоя деталей и методами их изготовления уметь: обеспечивать требуемые параметры качества поверхности деталей при выборе методов их обработки; владеть: методикой последовательности назначения формообразующих и иных технологий в зависимости от требований, предъявляемых к детали;

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа практики относится к блоку Б2.

Для достижения планируемых результатов обучения при прохождении настоящей практики и обеспечения достижения планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы необходимо освоение дисциплин (модулей) и практик, приведенных в таблице 3.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, (модулей) и практик, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики (таблица 3).

Таблица 3. Предшествующие и последующие дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Последующие дисциплины (модули), практики
---	--------------------------------	--	---

	ПК-2 Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя	Наука о данных в транспортных системах, ДОП 1. Цифровая безопасность: основы защиты информации и цифровая гигиена, ДОП 10. Этика цифровой среды, ДОП 11. Цифровой инструментарий в бизнесе, ДОП 12. Экономика труда, ДОП 13. Искусственный интеллект в управлении человеческими ресурсами, ДОП 14. Стартап в профессиональной деятельности: тренды и инновационные стратегии цифровой трансформации, ДОП 15. Автоматизация и программирование промышленных комплексов, ДОП 16. Цифровые инструменты, ДОП 17. Основы патентной аналитики, ДОП 18. Цифровые и традиционные технологии в документировании профессиональной деятельности, ДОП 19. Формирование личной финансовой стратегии, ДОП 2. Цифровой дизайн: основы компьютерной графики, ДОП 3. Цифровой маркетинг: инструменты взаимодействия с целевой аудиторией, ДОП 4. Цифровая трансформация бизнеса и власти, ДОП 5. VR/AR: моделирование, ДОП 6. БПЛА: проектирование и конструкция, ДОП 7. Основы растровой графики, ДОП 8. Концепция устойчивого развития. Корпоративное управление в контексте ESG, ДОП 9. Основные проблемы обеспечения экологической безопасности, Основы Digital Humanities: культура, коммуникация, цифра, Пакеты инженерного анализа в задачах профессиональной сферы, Эффективная инфографика, CAE-системы в механике деформируемого тела, HR-digital, Python для решения научных задач, Вербальные и визуальные коды в современной коммуникации, Инжиниринг в креативных цифровых технологиях, Информационные технологии в профессиональной деятельности, Искусственный интеллект в научных исследованиях, От видеоигр до аниме: введение в современные исследования медиа, Философские проблемы искусственного интеллекта, Цифровизация креативных индустрий, Цифровой медиадизайн	Динамика и прочность двигателей, Моделирование рабочего процесса в лопаточных машинах (компрессорах), Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Моделирование рабочего процесса в лопаточных машинах (турбинах), Моделирование напряженного состояния в рабочем колесе авиационного двигателя, Механика сплошной среды, Химические процессы в авиационном двигателе, CAE-системы в механике деформируемого тела, Кинематическое и динамическое моделирование работы механизмов авиационных двигателей и энергетических установок, Надежность авиационных двигателей и энергетических установок, Сопряженное моделирование элементов авиационного двигателя, Динамика и прочность авиационных двигателей, Теория, расчет и проектирование двигателей и энергетических установок, Материаловедение, Преддипломная практика, Теория и расчет лопаточных машин, Моделирование процессов в камере сгорания, CAE-системы в механике жидкости и газа, Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Индивидуальная конструкторская подготовка
--	---	---	--

2	ПК-2.1	САЕ-системы в механике деформируемого тела	Моделирование напряженного состояния в рабочем колесе авиационного двигателя, САЕ-системы в механике деформируемого тела, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3	ПК-2.11	Наука о данных в транспортных системах, ДОП 1. Цифровая безопасность: основы защиты информации и цифровая гигиена, ДОП 10. Этика цифровой среды, ДОП 11. Цифровой инструментарий в бизнесе, ДОП 12. Экономика труда, ДОП 13. Искусственный интеллект в управлении человеческими ресурсами, ДОП 14. Стартап в профессиональной деятельности: тренды и инновационные стратегии цифровой трансформации, ДОП 15. Автоматизация и программирование промышленных комплексов, ДОП 16. Цифровые инструменты, ДОП 17. Основы патентной аналитики, ДОП 18. Цифровые и традиционные технологии в документировании профессиональной деятельности, ДОП 19. Формирование личной финансовой стратегии, ДОП 2. Цифровой дизайн: основы компьютерной графики, ДОП 3. Цифровой маркетинг: инструменты взаимодействия с целевой аудиторией, ДОП 4. Цифровая трансформация бизнеса и власти, ДОП 5. VR/AR: моделирование, ДОП 6. БПЛА: проектирование и конструкция, ДОП 7. Основы растровой графики, ДОП 8. Концепция устойчивого развития. Корпоративное управление в контексте ESG, ДОП 9. Основные проблемы обеспечения экологической безопасности, Основы Digital Humanities: культура, коммуникация, цифра, Пакеты инженерного анализа в задачах профессиональной сферы, Эффективная инфографика, HR-digital, Python для решения научных задач, Вербальные и визуальные коды в современной коммуникации, Инжиниринг в креативных цифровых технологиях, Информационные технологии в профессиональной деятельности, Искусственный интеллект в научных исследованиях, От видеоигр до аниме: введение в современные исследования медиа, Философские проблемы искусственного интеллекта, Цифровизация креативных индустрий, Цифровой медиадизайн	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-3 Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов	ДОП 1. Цифровая безопасность: коммуникации в цифровой среде, ДОП 10. Стресс-менеджмент, ДОП 11. Проектирование бизнес-идеи, ДОП 12. Трудовое законодательство РФ, ДОП 13. HR-менеджмент, ДОП 14. Стартап в профессиональной деятельности: командообразование и система мотивации, ДОП 15. Объектно-ориентированное проектирование производств, ДОП 16. Цифровая культура и цифровой минимализм, ДОП 17. Правовое сопровождение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, ДОП 18. Риторика и средства аргументации в текстах документов, ДОП 19. Банки и микрофинансовые организации. Защита прав заемщиков и инвесторов, ДОП 2. Цифровой дизайн: визуальные коммуникации в цифровой среде, ДОП 3. Цифровой маркетинг: контент-маркетинг и SEO-продвижение, ДОП 4. Коммуникации в публичном управлении, ДОП 5. VR/AR: разработка решений, ДОП 6. БПЛА: электроника и управление, ДОП 7. Основы векторной графики, ДОП 8. Устойчивая энергетика и природопользование, ДОП 9. Нормативно-правовое обеспечение экологической безопасности в промышленности. Экологический менеджмент, Навыки XXI века: коммуникация на иностранном языке, Основы научной речи, Экологический менеджмент для современного инженера и специалиста, Эффективные коммуникативные технологии, Английский язык в профессиональной деятельности, Английский язык для карьерного роста, Английский язык: подготовка к международному экзамену IELTS, Визуализация данных и визуальные исследования, Интеллектуальный анализ данных социальных сетей, Интенсивный профессиональный иноязычный практикум, Креативный контент-менеджмент социальных сетей, Медиаинформационная грамотность, Научная и деловая коммуникация, Профессиональная коммуникация на английском языке в сфере информационных технологий, Развитие критического мышления в процессе межкультурного общения на иностранном языке, Разговорный английский язык в разных социальных контекстах, Риторика для эффективного общения, Социально-психологические основы командной работы, Эффективный блогинг	Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Технологии производства двигателей, Инвестиционное проектирование, Выпускник-предприниматель: изобретательство и креативный инжиниринг в стартапах, малых инновационных предприятиях и цифровом производстве, ДОП 1. Цифровая безопасность: бизнес-аналитика, ДОП 1. Цифровая безопасность: коммуникации в цифровой среде, ДОП 10. Проектирование карьерного роста, ДОП 10. Стресс-менеджмент, ДОП 11. Гибкие технологии управления бизнес-проектами, ДОП 11. Проектирование бизнес-идеи, ДОП 12. Оплата труда и материальное стимулирование персонала, ДОП 12. Трудовое законодательство РФ, ДОП 13. HR-менеджмент, ДОП 13. Цифровые технологии развития персонала, ДОП 14. Стартап в профессиональной деятельности: командообразование и система мотивации, ДОП 14. Экономика и управление стартапом, ДОП 15. Объектно-ориентированное проектирование производств, ДОП 15. Оценка качества производственных систем, ДОП 16. Правовые основы рынка труда, ДОП 16. Цифровая культура и цифровой минимализм, ДОП 17. Правовое сопровождение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, ДОП 17. Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий, ДОП 18. Риторика и средства аргументации в текстах документов, ДОП 18. Управление документами в профессиональной деятельности, ДОП 19. Банки и микрофинансовые организации. Защита прав заемщиков и инвесторов, ДОП 19. Финансовые инструменты для частного инвестора, ДОП 2. Цифровой дизайн: визуальные коммуникации в цифровой среде, ДОП 2. Цифровой дизайн: создание цифрового продукта, ДОП 3. Цифровой маркетинг: контент-маркетинг и SEO-продвижение, ДОП 3. Цифровой маркетинг: медиапланирование и web-аналитика, ДОП 4. Глобальное управление и политическое проектирование, ДОП 4. Коммуникации в публичном управлении, ДОП 5. VR/AR: объектно-ориентированное программирование, ДОП 5. VR/AR: разработка решений, ДОП 6. БПЛА: программирование и обработка данных.
---	---	---

ДОП 1. Цифровая безопасность: коммуникации в цифровой среде, ДОП 10. Стресс-менеджмент, ДОП 11. Проектирование бизнес-идеи, ДОП 12. Трудовое законодательство РФ, ДОП 13. HR-менеджмент, ДОП 14. Стартап в профессиональной деятельности: командообразование и система мотивации, ДОП 15. Объектно-ориентированное проектирование производств, ДОП 16. Цифровая культура и цифровой минимализм, ДОП 17. Правовое сопровождение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, ДОП 18. Риторика и средства аргументации в текстах документов, ДОП 19. Банки и микрофинансовые организации. Защита прав заемщиков и инвесторов, ДОП 2. Цифровой дизайн: визуальные коммуникации в цифровой среде, ДОП 3. Цифровой маркетинг: контент-маркетинг и SEO-продвижение, ДОП 4. Коммуникации в публичном управлении, ДОП 5. VR/AR: разработка решений, ДОП 6. БПЛА: электроника и управление, ДОП 7. Основы векторной графики, ДОП 8. Устойчивая энергетика и природопользование, ДОП 9. Нормативно-правовое обеспечение экологической безопасности в промышленности. Экологический менеджмент, Навыки XXI века: коммуникация на иностранном языке, Основы научной речи, Экологический менеджмент для современного инженера и специалиста, Эффективные коммуникативные технологии, Английский язык в профессиональной деятельности, Английский язык для карьерного роста, Английский язык: подготовка к международному экзамену IELTS, Визуализация данных и визуальные исследования, Интеллектуальный анализ данных социальных сетей, Интенсивный профессиональный иноязычный практикум, Креативный контент-менеджмент социальных сетей, Медиаинформационная грамотность, Научная и деловая коммуникация, Профессиональная коммуникация на английском языке в сфере информационных технологий, Развитие критического мышления в процессе межкультурного общения на иностранном языке, Разговорный английский язык в разных социальных контекстах, Риторика для эффективного общения, Социально-психологические основы командной работы, Эффективный блогинг	Инвестиционное проектирование, Выпускник-предприниматель: изобретательство и креативный инжиниринг в стартапах, малых инновационных предприятиях и цифровом производстве, ДОП 1. Цифровая безопасность: бизнес-аналитика, ДОП 1. Цифровая безопасность: коммуникации в цифровой среде, ДОП 10. Проектирование карьерного роста, ДОП 10. Стресс-менеджмент, ДОП 11. Гибкие технологии управления бизнес-проектами, ДОП 11. Проектирование бизнес-идеи, ДОП 12. Оплата труда и материальное стимулирование персонала, ДОП 12. Трудовое законодательство РФ, ДОП 13. HR-менеджмент, ДОП 13. Цифровые технологии развития персонала, ДОП 14. Стартап в профессиональной деятельности: командообразование и система мотивации, ДОП 14. Экономика и управление стартапом, ДОП 15. Объектно-ориентированное проектирование производств, ДОП 15. Оценка качества производственных систем, ДОП 16. Правовые основы рынка труда, ДОП 16. Цифровая культура и цифровой минимализм, ДОП 17. Правовое сопровождение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, ДОП 17. Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий, ДОП 18. Риторика и средства аргументации в текстах документов, ДОП 18. Управление документами в профессиональной деятельности, ДОП 19. Банки и микрофинансовые организации. Защита прав заемщиков и инвесторов, ДОП 19. Финансовые инструменты для частного инвестора, ДОП 2. Цифровой дизайн: визуальные коммуникации в цифровой среде, ДОП 2. Цифровой дизайн: создание цифрового продукта, ДОП 3. Цифровой маркетинг: контент-маркетинг и SEO-продвижение, ДОП 3. Цифровой маркетинг: медиапланирование и web-аналитика, ДОП 4. Глобальное управление и политическое проектирование, ДОП 4. Коммуникации в публичном управлении, ДОП 5. VR/AR: объектно-ориентированное программирование, ДОП 5. VR/AR: разработка решений, ДОП 6. БПЛА: программирование и обработка данных, ДОП 6. БПЛА: электроника и управление, ДОП 7. Основы векторной графики, ДОП 7. Эффективная инфографика.
---	--

6	ПК-1 Способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин		Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Конструкция и проектирование двигателей, Теория, расчет и проектирование двигателей и энергетических установок, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7	ПК-1.1		Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Теория, расчет и проектирование двигателей и энергетических установок, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
8	ПК-2.10		Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Теория, расчет и проектирование двигателей и энергетических установок, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
9	ПК-2.4		Химические процессы в авиационном двигателе, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
10	ПК-2.6		Динамика и прочность двигателей, Динамика и прочность авиационных двигателей, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
11	ПК-2.7		Механика сплошной среды, САЕ-системы в механике жидкости и газа, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
12	ПК-2.9		Теория и расчет лопаточных машин, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
13	ПК-3.1		PLM-системы, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
14	ПК-3.10		Технологии производства двигателей, Прогрессивные формообразующие и аддитивные технологии, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Индивидуальная конструкторская подготовка
15	ПК-3.11		PLM-системы, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

16	ПК-3.7		Теория и расчет лопаточных машин, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
17	ПК-5 Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления и сборки деталей и узлов двигателя, разрабатывать технологические маршруты изготовления с использованием компьютерных средств автоматизации разработки		Технологии производства двигателей, Прогрессивные формообразующие и аддитивные технологии, Технология сборки двигателей, Материаловедение, Преддипломная практика, Обработка конструкционных материалов, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
18	ПК-5.10		Технологии производства двигателей, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
19	ПК-5.2		Обработка конструкционных материалов, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
20	ПК-5.4		Технологии производства двигателей, Материаловедение, Обработка конструкционных материалов, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
21	ПК-5.5		Прогрессивные формообразующие и аддитивные технологии, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
22	ПК-5.6		Технологии производства двигателей, Обработка конструкционных материалов, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
23	ПК-5.7		Технологии производства двигателей, Прогрессивные формообразующие и аддитивные технологии, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
24	ПК-5.8		Технологии производства двигателей, Прогрессивные формообразующие и аддитивные технологии, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
25	ПК-5.9		Технологии производства двигателей, Обработка конструкционных материалов, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Объем практики и ее продолжительность ее проведения приведены в таблице 4.

Таблица 4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность практики	Значение показателей объема и продолжительности практики
Семестр(ы)	4, 6, 8, 10
Количество зачетных единиц	1, 1, 6, 6
Количество недель	2/3, 2/3, 4, 4
Количество академических часов в том числе:	36, 36, 216, 216
контролируемая самостоятельная работа (составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, для сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований; ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка места практики, с требованиями охраны труда и техники безопасности, методическая помощь обучающимся, текущий контроль прохождения практики обучающимся), академических часов	2, 2, 2, 2
самостоятельная работа (выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью-практическая подготовка обучающихся), академических часов	8, 8, 26, 22
самостоятельная работа (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований, формулирование выводов по итогам практики; написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики; получение отзыва от работника профильной организации; подготовка устного доклада о прохождении практики), академических часов	24, 24, 186, 190
контроль (анализ выполненных определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, данных и материалов по результатам исследований, собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики, оценивание промежуточных и окончательных результатов прохождения практики), академических часов	2, 2, 2, 2

4. СОДЕРЖАНИЕ (ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ) И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

4.1 Порядок организации и проведения практики

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в Университете, в том числе в структурном подразделении Университета, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики;
- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики, на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между Университетом и профильной организацией.

Направление на практику оформляется приказом ректора или иного уполномоченного им должностного лица с указанием закрепления каждого обучающегося за организацией (структурным подразделением Университета или профильной организацией), а также с указанием вида (типа) и срока прохождения практики.

Типовые формы договоров о практической подготовке обучающихся и приказов о направлении на практику, размещены на официальном сайте Университета в подразделе «Документы» раздела «Основные сведения об организации».

Порядок организации и проведения практики по этапам ее прохождения приведены в таблице 5.

Таблица 5. Порядок организации и проведения практики по этапам

Наименование этапа практики	Порядок организации и проведения практики по этапам
-----------------------------	---

Начальный	Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка, противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических и гигиенических нормативов, охраны труда и техники безопасности Профильной организации и (или) Университета (структурного подразделения в котором организуется практика) Ознакомление с режимом конфиденциальности. Составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований), методическая помощь.
Основной	Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований: 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 компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний. 10 семестр: 1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства. 2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства. 3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. 4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных. 5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ. 6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ. 7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): 8 семестр: - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке. - Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания. 10 семестр: - разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. - участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. Формулирование выводов по итогам практики.
Заключительный	Написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики. Получение отзыва от работника от профильной организации. Подготовка устного доклада о прохождении практики.

4.2 Формы отчетности по практике

Текущий контроль прохождения практики обучающихся производится в дискретные временные интервалы руководителем практики от университета в форме собеседования по результатам выполнения заданий на практику. Промежуточная аттестация по практике проводится в форме зачета, дифференцированного зачета (зачета с оценкой) (Приложение 2).

Формами отчетности по настоящей практике являются:

- письменный отчет по практике, отражающий результаты выполнения обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований);
- устный доклад о практике.

Форма письменного отчета, его титульный лист и содержание установлены локальными нормативно-правовыми актами университета, регулирующими организацию практик.

По итогам прохождения 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:

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 расчетного 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.

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.

Графическая часть:

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

Рекомендуемый объем составляет 50 страниц машинописного текста.

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

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ(В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРАКТИКЕ

5.1 Описание материально-технического обеспечения

Таблица 6. Описание материально-технического обеспечения

Тип помещения	Состав оборудования и технических средств
---------------	---

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
Помещения для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Самарского университета; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя

Организовано асинхронное взаимодействие обучающегося и руководителя практики от университета с использованием электронной информационной образовательной среды (далее - ЭИОС) университета через систему личных кабинетов обучающихся и преподавателей. Обучающийся размещает в личном кабинете письменный отчет по практике и отзыв работника от профильной организации в случае, если практика проводилась в профильной организации.

Руководитель практики от Университета проверяет и верифицирует размещенные отчетные документы о прохождении практики, отзыв работника от профильной организации и проставляет оценку по результатам промежуточной аттестации в ведомость. После этого отчет обучающегося, отзыв, оценка по результатам промежуточной аттестации и результаты освоения образовательной программы сохраняются в ЭИОС («Электронное портфолио обучающегося»)

Практическая подготовка при проведении практики обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ) и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 7

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	MS Office 2007 (Microsoft)	Microsoft Open License №42482325 от 19.07.2007, Microsoft Open License №42738852 от 19.09.2007, Microsoft Open License №42755106 от 21.09.2007, Microsoft Open License №44370551 от 06.08.2008, Microsoft Open License №44571906 от 24.09.2008, Microsoft Open License №44804572 от 15.11.2008, Microsoft Open License №44938732 от 17.12.2008, Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009
2	Acrobat Pro (Adobe)	ГК № ЭА - 38/14 от 22.07.2014, ГК № ЭА-25/13 от 17.06.2013, ГК №ЭА 16/12 от 10.05.2012, ГК №ЭА 17/11-1 от 30.06.11, Договор № ЭА-24/17 от 24.08.2017, Договор №15-07/18 от 15.07.2018, Договор №18-12/18 от 18.12.2018, Договор №ЭК-74/18 от 30.11.2018
3	MS Windows 7 (Microsoft)	Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009, Microsoft Open License №45980114 от 07.10.2009, Microsoft Open License №47598352 от 28.10.2010, Microsoft Open License №49037081 от 15.09.2011, Microsoft Open License №60511497 от 15.06.2012
4	ANSYS Mechanical (ANSYS)	ГК №ЭА 15/11 от 14.06.2011, Договор № ЭА-92/16 от 19.09.2016
5	NX Unigraphics (Siemens AG)	ГК №ЭА 66/10 от 06.01.2011

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

Таблица 8

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	Компас-3D (Аскон)	ГК №ЭА 16/11 от 31.05.2011, ГК №ЭА 35/10 от 19.10.2010, ГК №ЭА-24/14 от 17.06.2014, Договор № АС250 от 10.10.2017, Договор №07/06 от 07.06.2022, Лицензионное соглашение №КАД-15-0935 от 06.04.2022, Сублицензионный договор №АС111 от 19.05.2023
2	Материалы и Сортаменты (Аскон)	ГК №ЭА-24/14 от 17.06.2014

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Notepad++ (<https://notepad-plus-plus.org/>)
2. Adobe Acrobat Reader
3. 7-zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

6.1. Основная литература

1. Демин, Ф. И. Технология изготовления основных деталей газотурбинных двигателей [Электронный ресурс] : [учеб. по направлению подгот. бакалавров и магистров "Авиа- и - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2012. - on-line
2. Скуратов, Д. Л. Технологии моделирования, проектирования техпроцессов и изготовления деталей типа тел вращения на малоразмерных токарных станках с ЧПУ [Электронный ре. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2013. - on-line
3. Старцев, Н. И. Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2013. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по практике

1. Биргер, И. А. Расчет на прочность деталей машин [Текст] : справочник. - М.: "Машиностроение", 1993. - 639 с.
2. Проничев, Н. Д. Сборка авиационных газотурбинных двигателей [Электронный ресурс] : инновац. курс лекций. - Самара, 2013. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

Таблица 9

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Электронный каталог научно-технической библиотеки Самарского университета	http://lib.ssau.ru/	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения практики

Таблица 10

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № 1411 от 14.11.2022

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

Таблица 11

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Система обнаружения и профилактики плагиата	Профессиональная база данных, Договор №5695 от 10.10.2022
3	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В процессе освоения практики обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения практики могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.



УТВЕРЖДЕН

28 апреля 2023 года, протокол ученого совета
университета №10
Сертификат №: 3e e8 d0 55 00 02 00 00 04 39
Срок действия: с 21.02.23г. по 21.02.24г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Ознакомительная практика

Код плана	<u>240502-2023-О-ПП-5г06м-09</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха»)</u>
Квалификация (степень)	<u>Инженер</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<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>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2023

Настоящая рабочая программа практики является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха») по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, обеспечивающей реализацию Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитета по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного протоколом № 12 ученого совета Самарского университета от 25 июня 2021 года

Составители:

Доцент кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов, кандидат технических наук

Р. Р. Бадыков

Доцент кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов, кандидат технических наук

А. С. Гвоздев

Заведующий кафедрой конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов, доктор технических наук, профессор

С. В. Фалалеев

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов.
Протокол №9 от 14.04.2023.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха») по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

А. С. Виноградов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Вид и тип практики

Вид (в том числе тип) настоящей практики установлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалист по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного протоколом № 12 ученого совета Самарского университета от 25 июня 2021 года с учетом примерной основной образовательной программы (далее – ПООП) (при наличии) и приведены в таблице 1.

Таблица 1. Вид и тип практики

Наименования параметров, характеризующих практику	Характеристика практики
Вид практики	Учебная практика
Тип практики	Ознакомительная практика

1.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты обучения при прохождении настоящей практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведены в таблице 2 в соответствии с установленными в основной профессиональной образовательной программе высшего образования:

- планируемыми результатами освоения образовательной программы – компетенциями выпускников, установленными образовательным стандартом, и компетенциями выпускников, установленными Самарским университетом (на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), или на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников;
- планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике(формируемые в соответствии с индикаторами достижения компетенций), обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.2 Применяет современные информационные технологии для решения инженерных задач профессиональной деятельности	Знать: основные методики разработки рабочей проектной и технической документации и оформления проектно-конструкторских работ. Уметь: использовать прикладные инженерные системы для разработки рабочей проектной и технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ. Владеть: навыками применения систем автоматизированного проектирования разработки рабочей проектной и технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ.
ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1 Разрабатывает алгоритмы и программы для решения инженерных задач	Знать: методы решения проектных задач двигателестроения на основе информационных технологий. Уметь: составлять алгоритмы и использовать прикладные пакеты программ для решения профессиональных задач двигателестроения. Владеть: навыками решения типовых задач двигателестроения с помощью информационных технологий.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа практики относится к блоку Б2.

Для достижения планируемых результатов обучения при прохождении настоящей практики и обеспечения достижения планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы необходимо освоение дисциплин (модулей) и практик, приведенных в таблице 3.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, (модулей) и практик, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики (таблица 3).

Таблица 3. Предшествующие и последующие дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Последующие дисциплины (модули), практики
1	ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	Основы геометрического моделирования в машиностроении, Инженерная и компьютерная графика, Общая информатика	Компьютерная графика в двигателестроении, Инженерная и компьютерная графика, Общая информатика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2	ОПК-2.2	Основы геометрического моделирования в машиностроении, Инженерная и компьютерная графика	Компьютерная графика в двигателестроении, Инженерная и компьютерная графика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3	ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Общая информатика	Основы механики сплошной среды, Общая информатика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
4	ОПК-8.1	Общая информатика	Общая информатика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Объем практики и ее продолжительность ее проведения приведены в таблице 4.

Таблица 4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность практики	Значение показателей объема и продолжительности практики
Семестр(ы)	2
Количество зачетных единиц	5
Количество недель	3 1/6
Количество академических часов в том числе:	180
контролируемая самостоятельная работа (составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, для сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований; ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка места практики, с требованиями охраны труда и техники безопасности, методическая помощь обучающимся, текущий контроль прохождения практики обучающимся), академических часов	2
самостоятельная работа (выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью-практическая подготовка обучающихся), академических часов	18

самостоятельная работа (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований, формулирование выводов по итогам практики; написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики; получение отзыва от работника профильной организации; подготовка устного доклада о прохождении практики), академических часов	158
контроль (анализ выполненных определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, данных и материалов по результатам исследований, собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики, оценивание промежуточных и окончательных результатов прохождения практики), академических часов	2

4. СОДЕРЖАНИЕ (ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ) И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

4.1 Порядок организации и проведения практики

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в Университете, в том числе в структурном подразделении Университета, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики;
- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики, на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между Университетом и профильной организацией.

Направление на практику оформляется приказом ректора или иного уполномоченного им должностного лица с указанием закрепления каждого обучающегося за организацией (структурным подразделением Университета или профильной организацией), а также с указанием вида (типа) и срока прохождения практики.

Типовые формы договоров о практической подготовке обучающихся и приказов о направлении на практику, размещены на официальном сайте Университета в подразделе «Документы» раздела «Основные сведения об организации».

Порядок организации и проведения практики по этапам ее прохождения приведены в таблице 5.

Таблица 5. Порядок организации и проведения практики по этапам

Наименование этапа практики	Порядок организации и проведения практики по этапам
Начальный	Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка, противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических и гигиенических нормативов, охраны труда и техники безопасности Профильной организации и (или) Университета (структурного подразделения в котором организуется практика) Ознакомление с режимом конфиденциальности. Составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований), методическая помощь.
Основной	Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований: - ознакомление со стандартами ЕСКД и СТО 02068410-004, видами информационных технологий и офисных приложений, используемых в учебном процессе университета; - ознакомление с аппаратным и программным обеспечением информационных систем кафедры инженерной графики; - ознакомление с аппаратным и программным обеспечением информационных систем кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): - получение первоначальных навыков работы с технологией проектирования и разработки конструкторской документации на базе CAD/CAM-системы ADEM; - получение первоначальных навыков работы с технологией автоматизированного проектирования на базе CAE-систем MSC.ADAMS и ANSYS. Формулирование выводов по итогам практики.
Заключительный	Написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики. Получение отзыва от работника от профильной организации. Подготовка устного доклада о прохождении практики.

4.2 Формы отчетности по практике

Текущий контроль прохождения практики обучающихся производится в дискретные временные интервалы руководителем практики от университета в форме собеседования по результатам выполнения заданий на практику. Промежуточная аттестация по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) (Приложение 2).

Формами отчетности по настоящей практике являются:

– письменный отчет по практике, отражающий результаты выполнения обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований);

– устный доклад о практике.

Форма письменного отчета, его титульный лист и содержание установлены локальными нормативно-правовыми актами университета, регулирующими организацию практик.

По итогам прохождения 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. Технология разработки узлов двигателя средствами CAD/CAM-системы ADEM.
 2. Инженерный анализ конструктивных элементов двигателя в системах MSC.ADAMS и ANSYS.
- Рекомендуемый объем составляет 20 страниц машинописного текста.

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

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ(В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРАКТИКЕ

5.1 Описание материально-технического обеспечения

Таблица 6. Описание материально-технического обеспечения

Тип помещения	Состав оборудования и технических средств
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
Помещения для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Самарского университета; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя

Организовано асинхронное взаимодействие обучающегося и руководителя практики от университета с использованием электронной информационной образовательной среды (далее - ЭИОС) университета через систему личных кабинетов обучающихся и преподавателей. Обучающийся размещает в личном кабинете письменный отчет по практике и отзыв работника от профильной организации в случае, если практика проводилась в профильной организации.

Руководитель практики от Университета проверяет и верифицирует размещенные отчетные документы о прохождении практики, отзыв работника от профильной организации и проставляет оценку по результатам промежуточной аттестации в ведомость. После этого отчет обучающегося, отзыв, оценка по результатам промежуточной аттестации и результаты освоения образовательной программы сохраняются в ЭИОС («Электронное портфолио обучающегося»)

Практическая подготовка при проведении практики обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ) и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	Teamcenter (Siemens)	Договор №ЭЗО-24/21 от 19.07.2021, Рамочный сублицензионный договор №60041185 от 10.10.2011
2	MS Office 2007 (Microsoft)	Microsoft Open License №42482325 от 19.07.2007, Microsoft Open License №42738852 от 19.09.2007, Microsoft Open License №42755106 от 21.09.2007, Microsoft Open License №44370551 от 06.08.2008, Microsoft Open License №44571906 от 24.09.2008, Microsoft Open License №44804572 от 15.11.2008, Microsoft Open License №44938732 от 17.12.2008, Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009
3	MS Windows 7 (Microsoft)	Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009, Microsoft Open License №45980114 от 07.10.2009, Microsoft Open License №47598352 от 28.10.2010, Microsoft Open License №49037081 от 15.09.2011, Microsoft Open License №60511497 от 15.06.2012

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

Таблица 8

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	ADEM CAD/CAM/CAPP	ГК № ЭА-26/13 от 25.06.2013, ГК №ЭА 27/10 от 18.10.2010
2	Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)	Договор №ЗЦ-13/22 от 17.11.2022, Договор №ЭК-74/18 от 30.11.2018

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

6.1. Основная литература

1. Чемпинский, Л. А. Компьютерное моделирование в CAD/CAM ADEM [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для вузов по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2010. - on-line
2. Чемпинский, Л. А. Геометрическое моделирование в CAD/CAM ADEM (практикум) [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2006. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по практике

1. Общие требования к учебным текстовым документам [Текст]. - Самара.: СГАУ, 2007. - 29 с.
2. Создание электронной конструкторской документации для изготовления сборочной единицы в системе ADEM [Электронный ресурс] : метод. указания. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2006. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

Таблица 9

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Электронный каталог научно-технической библиотеки Самарского университета	http://lib.ssau.ru/	Открытый ресурс
2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	http://elanbook.com	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения практики

Таблица 10

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № 1411 от 14.11.2022

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

Таблица 11

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В процессе освоения практики обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения практики могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.



УТВЕРЖДЕН

28 апреля 2023 года, протокол ученого совета
университета №10
Сертификат №: 3e e8 d0 55 00 02 00 00 04 39
Срок действия: с 21.02.23г. по 21.02.24г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Преддипломная практика

Код плана	<u>240502-2023-О-ПП-5г06м-09</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха»)</u>
Квалификация (степень)	<u>Инженер</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<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>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2023

Настоящая рабочая программа практики является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха») по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, обеспечивающей реализацию Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитета по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного протоколом № 12 ученого совета Самарского университета от 25 июня 2021 года

Составители:

Профессор кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов,
доктор технических наук

Д. К. Новиков

Заведующий кафедрой конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов,
доктор технических наук, профессор

С. В. Фалалеев

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов.

Протокол №9 от 14.04.2023.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха») по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

А. С. Виноградов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Вид и тип практики

Вид (в том числе тип) настоящей практики установлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалист по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного протоколом № 12 ученого совета Самарского университета от 25 июня 2021 года с учетом примерной основной образовательной программы (далее – ПООП) (при наличии) и приведены в таблице 1.

Таблица 1. Вид и тип практики

Наименования параметров, характеризующих практику	Характеристика практики
Вид практики	Производственная практика
Тип практики	Преддипломная практика

1.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты обучения при прохождении настоящей практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведены в таблице 2 в соответствии с установленными в основной профессиональной образовательной программе высшего образования:

– планируемыми результатами освоения образовательной программы – компетенциями выпускников, установленными образовательным стандартом, и компетенциями выпускников, установленными Самарским университетом (на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), или на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников;

– планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике (формируемые в соответствии с индикаторами достижения компетенций), обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-1 Способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин	ПК-1.2 Составляет описание принципов действия и устройства двигателей с обоснованием принятых технических решений	Знать: назначение, требования, условия работы, классификацию, конструкцию узлов и деталей входного устройства, компрессора и турбины АД. Уметь: 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.
ПК-2 Способен на основе использования средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя	ПК-2.10 Использует методы и средства решения задач термогазодинамического расчета и анализа рабочего процесса двигателей	Знать: законы взаимодействия течений жидкостей и газов в ГТД; уравнения движения для раз-личных моделей реальных потоков и методы их решений; Уметь: 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; 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 данных

ПК-2.12 Выполняет вычислительные исследования на компьютерах, направленные на получение перемещений, скоростей, ускорений и нагрузок звеньев и связей моделируемого механизма	Знать: принципы 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. Владеть: навыками работы с функциями инструментария вычислительной среды.
ПК-2.13 Способен выполнять прочностные и динамические расчёты деталей и сборочных единиц по аналитическим методикам и с использованием численных методов	Знать: способы построения конечноэлементных моделей, основные численные методы, законы процессов деформирования Уметь: составлять расчётные схемы для рабочих колёс компрессоров с учётом действия температурных и силовых нагрузок, создавать конечноэлементные модели в программном комплексе ANSYS Владеть: методами конечноэлементного моделирования рабочих колёс в программном комплексе ANSYS.
ПК-2.14 Способен выполнять газодинамические расчёты по аналитическим методикам и с использованием численных методов	Знать: основные типы турбомашин, применяемых в современной промышленности, их назначение и области применения; требования, предъявляемые к лопаточным машинам ГТД; схемы и принципы действия лопаточных машин основных типов, применяемых в ГТД; типовые характеристики лопаточных машин ГТД; Уметь: анализировать рабочие процессы в проточной части лопаточных машин и их характеристики; применять методы графического представления потоков в проточной части лопаточных машин, а также профилей лопаток при анализе рабочего процесса и характеристики лопаточных машин Владеть: методами проектирования рабочего процесса и профилирования лопаточных машин; методами и средствами проведения расчетных и экспериментальных исследований лопаточных машин, обработки и анализа их результатов навыками реализации методов графического представления рабочего процесса лопаточных машин при проведении расчетов и проектировании их проточной части.
ПК-2.15 Способен выполнять тепловые расчёты элементов конструкции по аналитическим методикам и с использованием численных методов	Знать: аналитические и численные методы решения тепловых задач Уметь: выполнять тепловые расчеты элементов конструкции по аналитическим методикам и с использованием численных методов Владеть: анализом результатов тепловых расчётов
ПК-2.16 Способен выполнять расчёты сопряжённого с газодинамикой теплообмена и 1,2-FSI с использованием численных методов	Знать: методики разработки сопряжённых моделей, виды сопряжённых моделей, базовые настройки FSI - моделей Уметь: создавать численную модель элемента конструкции для 1,2-FSI , обоснованно назначить граничные условия для 1,2-FSI-моделей, задавать параметры решения задачи с использованием сопряженных моделей Владеть: навыками анализа результатов сопряженных расчетов и оценкой параметров сходимости решения

ПК-2.17 Обладает навыками работы с CAE-системами ANSYS Mechanical APDL, ANSYS Fluent, ANSYS CFX, владеет навыком построения проекта в системе ANSYS Workbench, программным пакетом NUMECA, программными модулями для построения КЭ сеток ANSYS Meshing, ICEM, Fluent Meshing, программным модулем FENSAP ICE	Знать: методы расчёта динамики и прочности Уметь: - выполнить расчет рабочей лопатки на статическую прочность; - выполнить расчет диска турбины на статическую прочность; - выполнить расчет вала на статическую прочность. Владеть: способностью работы с CAE-системами ANSYS Mechanical APDL, навыком построения проекта в системе ANSYS Workbench, программными модулями для построения КЭ сеток ANSYS Meshing
ПК-2.2 Разрабатывает CFD-модели течения рабочего тела в элементах газотурбинного двигателя	Знать: методы создания CFD-моделей течения рабочего тела в элементах ГТД. Уметь: разрабатывать CFD-модели течения рабочего тела в элементах ГТД. Владеть: навыками по разработке CFD-моделей течения рабочего тела в элементах ГТД.
ПК-2.3 Владеет объектно-ориентированным программированием на языках группы C	Знать: основы программирования на языке C++. Уметь: разрабатывать программный код на языке C++ для разработки подпрограмм. Владеть: решением прикладных задач на языке C++.
ПК-2.4 Использует CAE-системы для моделирования химических процессов в газотурбинных двигателях	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. Уметь: выбирать методику и программные средства для моделирования химических процессов в ГТД, в том числе, при нестационарном их течении; оценивать точность полученных результатов. Владеть: CAE-системами для моделирования химических процессов в ГТД
ПК-2.5 Строит математические модели для расчета показателей надежности газотурбинных двигателей	Знать: основные понятия, термины теории надежности, методы определения показателей надёжности, методы обеспечения надёжности при проектировании, производстве и эксплуатации ГТД. Уметь: самостоятельно определять показатели надежности сложных технических систем. Владеть: 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, методы борьбы с опасными изгибными колебаниями роторов. Уметь: 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.

	ПК-2.8 Разрабатывает CFD-модели рабочего процесса в камере сгорания авиационного двигателя	Знать: основные физико-химические и термогазодинамические процессы, закономерности формирования, 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; 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; 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.
ПК-3 Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов	ПК-3.2 Рассчитывает и конструирует отдельные детали и узлы авиационного двигателя в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Знать: назначение, требования, условия работы, классификацию, конструкцию 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. Владеть: навыками рационального конструирования деталей и узлов авиационных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности.
	ПК-3.3 Выбирает оптимальный метод решения проблемы, возникающей при прочностной и вибрационной доводке машин	Знать: принципы и методы 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. Владеть: способностью составить план мероприятий по выявлению и устранению причин дефекта при доводке.
	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	Знать: основы технологии проектирования деталей с использованием CAD/CAM/CAE-систем; принципы компьютерного моделирования и анализа на основе твердотельного моделирования 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 Владеть: 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.
	ПК-3.5 Выполняет конструирование газогенератора авиационного двигателя исходя из требований обеспечения прочности и надежности	Знать: три основных модуля авиационного ГТД, формирующих газогенератор: компрессор, турбину и камеру 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 компрессоре и турбине; оценивать прочность элементов компрессора, турбины и камеры сгорания. Владеть: средствами автоматизированного проектирования, электронной системы документооборота.

	ПК-3.6 Рассчитывает показатели надежности авиационных двигателей в соответствии с техническим заданием с использованием математических методов	Знать: современные методики определения показателей безотказности и долговечности АД, методы обеспечения надёжности на этапах проектирования, производства и эксплуатации, инновационные способы предиктивного анализа сложных механических систем. Уметь: использовать наиболее оптимальные методы оценки показателей надежности элементов АД. Владеть: математическими методами расчета параметров безотказности и долговечности элементов АД, в том числе, с использованием средств САПР.
	ПК-3.9 Способен разрабатывать и выпускать проектную и рабочую конструкторскую документацию на детали и сборочные единицы газотурбинного двигателя (далее ГТД) и стендового оборудования	Знать: Существующие и перспективные системы и методы проектирования и создания двигателей; современные методы автоматизированного проектирования; основные принципы формирования единого информационного пространства (ЕИП) и типовую архитектуру PDM- систем, обеспечивающих разработку, согласование, хранение, передачу и использования конструкторской документации на этапах жизненного цикла продукции; Уметь: использовать возможности PDM- систем для формирования электронного архива проектно-конструкторской документации в процессе коллективной работы над проектами; Владеть: навыками разработки проектной и рабочей конструкторской документации на детали и сборочные единицы газотурбинного двигателя и стендового оборудования; навыками владения интерфейсом современных программных комплексов с PDM- систем применительно к задачам представления, хранения и поиска данных, а также формированием и управлением структурой таких сложных изделий, как двигатель.
ПК-4 Способен разрабатывать альтернативные варианты решения задач проектирования, проводить анализ этих вариантов и выбирать эффективные пути их реализации	ПК-4.1 Анализирует варианты конструкции авиационных двигателей, отмечает их преимущества и недостатки, проводит проектировочные расчеты	Знать: методы 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. Владеть: навыками 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. Уметь: 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. Владеть: навыками формирования конструктивно-силовой схемы проектируемого двигателя с обоснованием принятых технических решений.
	ПК-4.3 Разрабатывает постановку задачи оптимизации термодинамического цикла авиационного двигателя в зависимости от предъявляемых к нему требований	Знать: основные методики теплового расчета авиационных двигателей, принципы выбора термодинамических параметров для оптимизации. Уметь: 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.

	ПК-4.4 Анализирует возможные варианты реализации рабочего процесса лопаточных машин	Знать: базовые методы моделирования рабочих процессов лопаточных машин ГТД; Уметь: 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 Владеть: методами моделирования рабочего процесса и профилирования лопаточных машин
	ПК-4.5 Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности	Знать: современный инструментарий для проведения исследований в рамках аэрокосмического двигателестроения. Уметь: совершенствовать и применять современный инструментарий для проведения исследований в рамках аэрокосмического двигателестроения. Владеть: современным инструментарием для проведения исследований в рамках аэрокосмического двигателестроения.
ПК-5 Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления и сборки деталей и узлов двигателя, разрабатывать технологические маршруты изготовления с использованием компьютерных средств автоматизации разработки	ПК-5.1 Проектирует операционную технологию и разрабатывает технологическую документацию	Знать: современные методы формообразования различных поверхностей деталей и область их рационального использования; Уметь: назначать наивыгоднейшие условия обработки, методы формообразования, 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
	ПК-5.3 Демонстрирует знания разработки технологических маршрутов изготовления деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов	Знать: понятийный аппарат в части технической документации, используемой в производстве; Уметь: разрабатывать технологические маршруты изготовления деталей двигателей; Владеть: методикой проектирования технологических процессов изготовления деталей авиационных двигателей
ПК-6 Способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации	ПК-6.1 Разрабатывает программы испытаний авиационных двигателей	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 аппаратов; Уметь: 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.
	ПК-6.2 Умеет применять средства автоматизации при экспериментальных исследованиях авиационных двигателей	Знать: основные физические параметры, особенности их поведения и способы их измерения, терминологию и основные параметры цифровых измерений, основные принципы реализации аналоговых и цифровых измерений 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. Владеть: 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.

ПК-6.3 Имеет навыки проведения экспериментальных исследований авиационного двигателя	Знать: классификацию испытаний двигателей летательных аппаратов, особенности проведения испытаний ракетных двигателей. Уметь: проводить экспериментальные исследования двигателей летательных аппаратов, выбирать необходимое препарирование и средства измерений эксперимента. Владеть: методами повышения точности эксперимента.
ПК-6.4 Способен формировать требования к проведению испытаний деталей и сборочных единиц (определять вид, объем испытаний, участвовать в их организации), обрабатывать результаты испытаний	Знать: автоматизированные системы управления технологическим процессом испытаний; автоматизированные информационно-измерительные системы. Уметь: проводить экспериментальные исследования с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации. Владеть: аппаратными и программными продуктами для проведения экспериментальных исследований.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа практики относится к блоку Б2.

Для достижения планируемых результатов обучения при прохождении настоящей практики и обеспечения достижения планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы необходимо освоение дисциплин (модулей) и практик, приведенных в таблице 3.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, (модулей) и практик, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики (таблица 3).

Таблица 3. Предшествующие и последующие дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Последующие дисциплины (модули), практики
1	ПК-1 Способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин	Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Проектно-конструкторская практика, Конструкция и проектирование двигателей, Теория, расчет и проектирование двигателей и энергетических установок	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2	ПК-1.2	Конструкция и проектирование двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-2 Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя	Моделирование напряженного состояния в рабочем колесе компрессора, Моделирование напряженного состояния в рабочем колесе турбины, Динамика и прочность двигателей, Моделирование рабочего процесса в лопаточных машинах (компрессорах), Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Моделирование рабочего процесса в лопаточных машинах (турбинах), Наука о данных в транспортных системах, Проектно-конструкторская практика , Онтология проектирования, Механика сплошной среды, Химические процессы в авиационном двигателе, САЕ-системы в механике деформируемого тела, Кинематическое и динамическое моделирование работы механизмов авиационных двигателей и энергетических установок, Надежность авиационных двигателей и энергетических установок, Антропология университета, Безопасность жизненного цикла сложных социотехнических систем в условиях цифровой экономики, Визуализация идеи и инфографика, ДОП 1. Взаимодействие излучения с веществом, ДОП 1. Машинное обучение и нейронные сети в анализе спектральных данных, ДОП 10. Основы патентной аналитики, ДОП 10. Трансфер технологий и коммерциализация прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, ДОП 11. Цифровая безопасность: основы защиты информации и цифровая гигиена, ДОП 11. Цифровая безопасность: психологические основы, ДОП 12. Цифровой дизайн: дизайн-мышление и поиск новых идей, ДОП 12. Цифровой дизайн: основы компьютерной графики, ДОП 13. Цифровой маркетинг: инструменты взаимодействия с целевой аудиторией, ДОП 13. Цифровой маркетинг: репутационный менеджмент, ДОП 14. Теория и практика программирования оборудования с ЧПУ, ДОП 14. Цифровая трансформация производства на базе концепции «Индустрия 4.0», ДОП 15. Технологии принятия инвестиционных решений, ДОП 15. Формирование личной финансовой стратегии, ДОП 16. Формирование личного бренда, ДОП 16. Цифровая этика, ДОП 17. International Investments, ДОП 17. International Supply Chain Management, ДОП 2. Инвестиционное проектирование (вводный курс), ДОП 2. Инновационный менеджмент	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
---	--	---

4	ПК-2.10	Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Проектно-конструкторская практика , Теория, расчет и проектирование двигателей и энергетических установок	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5	ПК-2.12	Кинематическое и динамическое моделирование работы механизмов авиационных двигателей и энергетических установок	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
6	ПК-2.13	Моделирование рабочего процесса в лопаточных машинах (компрессорах), Моделирование рабочего процесса в лопаточных машинах (турбинах), Динамика и прочность авиационных двигателей, Материаловедение, САЕ-системы в механике жидкости и газа, Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Индивидуальная конструкторская подготовка	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7	ПК-2.14	Моделирование рабочего процесса в лопаточных машинах (компрессорах), Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Моделирование рабочего процесса в лопаточных машинах (турбинах), Теория и расчет лопаточных машин, САЕ-системы в механике жидкости и газа, Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Индивидуальная конструкторская подготовка	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
8	ПК-2.15	Сопряженное моделирование элементов авиационного двигателя, Моделирование процессов в камере сгорания	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
9	ПК-2.16	Сопряженное моделирование элементов авиационного двигателя	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
10	ПК-2.17	Динамика и прочность двигателей, Моделирование рабочего процесса в лопаточных машинах (компрессорах), Моделирование рабочего процесса в лопаточных машинах (турбинах), Химические процессы в авиационном двигателе, САЕ-системы в механике деформируемого тела, Сопряженное моделирование элементов авиационного двигателя, Динамика и прочность авиационных двигателей, Моделирование процессов в камере сгорания, Индивидуальная конструкторская подготовка	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
11	ПК-2.2	Моделирование рабочего процесса в лопаточных машинах (компрессорах), Моделирование рабочего процесса в лопаточных машинах (турбинах)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

12	ПК-2.3	Индивидуальная конструкторская подготовка	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
13	ПК-2.4	Проектно-конструкторская практика , Химические процессы в авиационном двигателе	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
14	ПК-2.5	Надежность авиационных двигателей и энергетических установок	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
15	ПК-2.6	Динамика и прочность двигателей, Проектно-конструкторская практика , Динамика и прочность авиационных двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
16	ПК-2.8	Моделирование процессов в камере сгорания	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

17	ПК-3 Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов	Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Историческая ответственность инженера, Технологии производства двигателей, Проектно-конструкторская практика, Системы воздушного транспорта, Конструирование газогенератора авиационных двигателей и энергетических установок, Надежность авиационных двигателей и энергетических установок, Управление проектами и методология оптимального проектирования авиационных двигателей, Вербальная коммуникация в цифровой среде, Глобализация и логистика, тренды и перспективы, Деловые культуры мира (концепции моделей национальных деловых культур), ДОП 1. Оптические измерения, ДОП 1. Системы и элементы спектрального анализа веществ, ДОП 10. Правовое сопровождение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, ДОП 10. Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий, ДОП 11. Цифровая безопасность: бизнес-аналитика, ДОП 11. Цифровая безопасность: коммуникации в цифровой среде, ДОП 12. Цифровой дизайн: визуальные коммуникации в цифровой среде, ДОП 12. Цифровой дизайн: создание цифрового продукта, ДОП 13. Цифровой маркетинг: контент-маркетинг и SEO-продвижение, ДОП 13. Цифровой маркетинг: медиапланирование и web-аналитика, ДОП 14. Основы программирования для решения прикладных задач в технических системах, ДОП 14. Экономика и управление цифровым аддитивным производством, ДОП 15. Банки и микрофинансовые организации. Защита прав заемщиков и инвесторов, ДОП 15. Финансовые инструменты для частного инвестора, ДОП 16. Деловые навыки и проектная культура, ДОП 16. Личная эффективность и стресс-менеджмент, ДОП 17. International Economics and Global Policy, ДОП 17. International Leadership, Team Work and Negotiation, ДОП 2. Методы прогнозирования, ДОП 2. Управление рисками в проектной деятельности, ДОП 3. Налоговые правоотношения, ДОП 3. Организация и методика налогового консультирования, ДОП 4. Гибкие технологии проектного управления, ДОП 4. Разработка бизнес-идей,	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
----	---	--	---

18	ПК-3.2	Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
19	ПК-3.3	Индивидуальная конструкторская подготовка	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
20	ПК-3.4	Управление проектами и методология оптимального проектирования авиационных двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
21	ПК-3.5	Конструирование газогенератора авиационных двигателей и энергетических установок	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
22	ПК-3.6	Надежность авиационных двигателей и энергетических установок	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
23	ПК-3.9	Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Технологии производства двигателей, Конструирование газогенератора авиационных двигателей и энергетических установок, PLM-системы, Прогрессивные формообразующие и аддитивные технологии, Сопряженное моделирование элементов авиационного двигателя, Конструкция и проектирование двигателей, Основы научных исследований, Материаловедение, Обработка конструкционных материалов	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
24	ПК-4 Способен разрабатывать альтернативные варианты решения задач проектирования, проводить анализ этих вариантов и выбирать эффективные пути их реализации	Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Динамика и прочность авиационных двигателей, Теория и расчет лопаточных машин, Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
25	ПК-4.1	Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
26	ПК-4.2	Динамика и прочность авиационных двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
27	ПК-4.3	Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
28	ПК-4.4	Теория и расчет лопаточных машин	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
29	ПК-5 Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления и сборки деталей и узлов двигателя, разрабатывать технологические маршруты изготовления с использованием компьютерных средств автоматизации разработки	Технологии производства двигателей, Проектно-конструкторская практика, Прогрессивные формообразующие и аддитивные технологии, Технология сборки двигателей, Материаловедение, Обработка конструкционных материалов	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
30	ПК-5.1	Технологии производства двигателей, Технология сборки двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

31	ПК-5.3	Технологии производства двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
32	ПК-6 Способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации	Автоматизация экспериментальных исследований, Испытания авиационных двигателей и энергетических установок	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
33	ПК-6.1	Испытания авиационных двигателей и энергетических установок	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
34	ПК-6.2	Автоматизация экспериментальных исследований	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
35	ПК-6.3	Испытания авиационных двигателей и энергетических установок	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
36	ПК-6.4	Автоматизация экспериментальных исследований, Испытания авиационных двигателей и энергетических установок	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Объем практики и ее продолжительность ее проведения приведены в таблице 4.

Таблица 4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность практики	Значение показателей объема и продолжительности практики
Семестр(ы)	11
Количество зачетных единиц	24
Количество недель	16
Количество академических часов в том числе:	864
контролируемая самостоятельная работа (составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, для сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований; ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка места практики, с требованиями охраны труда и техники безопасности, методическая помощь обучающимся, текущий контроль прохождения практики обучающимся), академических часов	2
самостоятельная работа (выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью-практическая подготовка обучающихся), академических часов	87
самостоятельная работа (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований, формулирование выводов по итогам практики; написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики; получение отзыва от работника профильной организации; подготовка устного доклада о прохождении практики), академических часов	773

контроль (анализ выполненных определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, данных и материалов по результатам исследований, собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики, оценивание промежуточных и окончательных результатов прохождения практики), академических часов	2
---	---

4. СОДЕРЖАНИЕ (ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ) И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

4.1 Порядок организации и проведения практики

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в Университете, в том числе в структурном подразделении Университета, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики;
- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики, на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между Университетом и профильной организацией.

Направление на практику оформляется приказом ректора или иного уполномоченного им должностного лица с указанием закрепления каждого обучающегося за организацией (структурным подразделением Университета или профильной организацией), а также с указанием вида (типа) и срока прохождения практики.

Типовые формы договоров о практической подготовке обучающихся и приказов о направлении на практику, размещены на официальном сайте Университета в подразделе «Документы» раздела «Основные сведения об организации».

Порядок организации и проведения практики по этапам ее прохождения приведены в таблице 5.

Таблица 5. Порядок организации и проведения практики по этапам

Наименование этапа практики	Порядок организации и проведения практики по этапам
Начальный	Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка, противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических и гигиенических нормативов, охраны труда и техники безопасности Профильной организации и (или) Университета (структурного подразделения в котором организуется практика) Ознакомление с режимом конфиденциальности. Составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований), методическая помощь.

Основной	Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований: 1. Выполнение задания по описанию принципов действия и устройства двигателей с обоснованием принятых технических решений. 2. Выполнение задания по термогазодинамическому расчету параметров двигателей и анализу его рабочего процесса. 3. Выполнение задания по расчету деталей авиационных двигателей на прочность. 4. Выполнение задания по анализу термодинамического цикла ГТД с целью повышения его энергоэффективности. 5. Выполнение задания по применению современного инструментария в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности. 6. Выполнение задания по разработке CFD-модели течения рабочего тела в элементах ГТД. 7. Выполнение задания по описанию принципов действия механизмов ГТД. 8. Выполнение задания по разработке модели рабочего процесса ГТД с помощью CAE-систем. 9. Выполнение задания по анализу конструктивно-силовой схемы двигателя и действующих в нём нагрузок. 10. Выполнение задания по анализу вариантов конструкции ГТД и проектировочному расчёту. 11. Выполнение задания проектирования операционной технологии и по разработке технологической документации в PDM-системе. 12. Выполнение задания по разработке технологических маршрутов изготовления деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов. 13. Выполнение задания по разработке конструкторской документации на детали и узлы ГТД в соответствии с требованиями ЕСКД. 14. Выполнение задания по разработке программы испытаний ГТД. 15. Выполнение задания по применению средств автоматизации при экспериментальных исследованиях ГТД. 16. Выполнение задания по проведению экспериментальных исследований ГТД. 17. Выполнение задания по выбору методов и средств измерений параметров двигателя. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): 1. Термогазодинамический расчет параметров двигателя и анализ его рабочего процесса. 2. Разработка CFD-модели течения рабочего тела в элементах ГТД. 3. Разработка модели рабочего процесса ГТД с помощью CAE-систем. 4. Расчет показателей надежности элементов ГТД. 5. Расчет статической и динамической прочности конструкции двигателя и определение собственной частоты ее колебаний. 6. Расчет и конструирование отдельных деталей и узлов ГТД в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. 7. Проектирование операционной технологии и разработка технологической документации в PDM-системе. 8. Разработка или участие в разработке программы испытаний элементов ГТД. 9. Применение средств автоматизации измерений при проведении экспериментальных исследований элементов ГТД. 10. Обработка результатов экспериментальных исследований элементов ГТД. Формулирование выводов по итогам практики.
Заключительный	Написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики. Получение отзыва от работника от профильной организации. Подготовка устного доклада о прохождении практики.

4.2 Формы отчетности по практике

Текущий контроль прохождения практики обучающихся производится в дискретные временные интервалы руководителем практики от университета в форме собеседования по результатам выполнения заданий на практику. Промежуточная аттестация по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) (Приложение 2).

Формами отчетности по настоящей практике являются:

- письменный отчет по практике, отражающий результаты выполнения обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований);
- устный доклад о практике.

Форма письменного отчета, его титульный лист и содержание установлены локальными нормативно-правовыми актами университета, регулирующими организацию практик.

По итогам прохождения 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. Организационная структура предприятия (конструкторского бюро, отдела или сектора), в котором проходила практика, и его основные виды деятельности.
2. Принцип действия, устройство и области применения современных двигателей различных типов и энергетических установок.
3. Моделирование термогазодинамических и физико-химических процессов в узлах ГТД.
4. Расчет прочности и показателей надежности ГТД.
5. Проектирование и конструирование деталей и узлов ГТД.
6. Разработка основных технологических процессов изготовления деталей двигателя.
7. Экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации.

Рекомендуемый объем составляет 35 страниц машинописного текста.

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

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ(В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРАКТИКЕ

5.1 Описание материально-технического обеспечения

Таблица 6. Описание материально-технического обеспечения

Тип помещения	Состав оборудования и технических средств
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
Помещения для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Самарского университета; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя

Организовано асинхронное взаимодействие обучающегося и руководителя практики от университета с использованием электронной информационной образовательной среды (далее - ЭИОС) университета через систему личных кабинетов обучающихся и преподавателей. Обучающийся размещает в личном кабинете письменный отчет по практике и отзыв работника от профильной организации в случае, если практика проводилась в профильной организации.

Руководитель практики от Университета проверяет и верифицирует размещенные отчетные документы о прохождении практики, отзыв работника от профильной организации и проставляет оценку по результатам промежуточной аттестации в ведомость. После этого отчет обучающегося, отзыв, оценка по результатам промежуточной аттестации и результаты освоения образовательной программы сохраняются в ЭИОС («Электронное портфолио обучающегося»)

Практическая подготовка при проведении практики обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ) и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 7

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
-------	--------------	-------------------------

1	MS Office 2007 (Microsoft)	Microsoft Open License №42482325 от 19.07.2007, Microsoft Open License №42738852 от 19.09.2007, Microsoft Open License №42755106 от 21.09.2007, Microsoft Open License №44370551 от 06.08.2008, Microsoft Open License №44571906 от 24.09.2008, Microsoft Open License №44804572 от 15.11.2008, Microsoft Open License №44938732 от 17.12.2008, Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009
2	ANSYS Academic Research (ANSYS)	ГК №ЭА 15/11 от 14.06.2011, ГК №ЭА 18/12 от 10.05.2012, ГК №ЭА 24/10 от 11.10.2010
3	MS Windows 7 (Microsoft)	Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009, Microsoft Open License №45980114 от 07.10.2009, Microsoft Open License №47598352 от 28.10.2010, Microsoft Open License №49037081 от 15.09.2011, Microsoft Open License №60511497 от 15.06.2012
4	NX Unigraphics (Siemens AG)	ГК №ЭА 66/10 от 06.01.2011

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

Таблица 8

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	ADEM CAD/CAM/CAPP	ГК № ЭА-26/13 от 25.06.2013, ГК №ЭА 27/10 от 18.10.2010
2	Материалы и Сортаменты (Аскон)	ГК №ЭА-24/14 от 17.06.2014
3	КОМПАС-3D на 250 мест (Аскон)	Договор №АС381 от 10.11.2015

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader

2. 7-zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

6.1. Основная литература

1. Панин, Е. А. Дипломное проектирование авиационных двигателей и энергетических установок [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2011. - on-line
2. Старцев, Н. И. Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2013. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по практике

1. Преддипломная практика и дипломное проектирование [Текст] : [метод. указания]. - Самара, 2004. - 69 с.
2. Старцев, Н. И. Камеры сгорания и опоры ГТД ; Конструкция и проектирование основных узлов и систем авиационных двигателей и энергетических установок [Электронный ресу. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2013. Кн. 2. - on-line
3. Старцев, Н. И. Конструкция и проектирование турбокомпрессора ГТД [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по специальности "Авиац. двигатели и энергет. устано. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2006. - on-line
4. Зрелов, В. А. Отечественные газотурбинные двигатели [Электронный ресурс] : основные параметры и конструктив. схемы : учеб. пособие по специальностям 160201 "Само. - М.: "Машиностроение", 2005. - on-line
5. Кулагин, В. В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок : учеб. для вузов по специальности "Авиац. двигатели и энергет. уст. - М.: Машиностроение, 2003. Кн. 1, Кн. 2. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

Таблица 9

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Поисковая система Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам РФ. Поиск патентов.	http://www1.fips.ru	Открытый ресурс
2	База данных (БД) ВИНТИ РАН - Федеральная база отечественных и зарубежных публикаций по естественным, точным и техническим наукам	http://www.viniti.ru/products/viniti-database	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения практики

Таблица 10

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № 1411 от 14.11.2022

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

Таблица 11

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Система обнаружения и профилактики плагиата	Профессиональная база данных, Договор №5695 от 10.10.2022
3	Электронно-библиотечная система elibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В процессе освоения практики обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения практики могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.



УТВЕРЖДЕН

28 апреля 2023 года, протокол ученого совета
университета №10
Сертификат №: 3e e8 d0 55 00 02 00 00 04 39
Срок действия: с 21.02.23г. по 21.02.24г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Проектно-конструкторская практика

Код плана	<u>240502-2023-О-ПП-5г06м-09</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха»)</u>
Квалификация (степень)	<u>Инженер</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<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>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2023

Настоящая рабочая программа практики является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха») по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, обеспечивающей реализацию Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного протоколом № 12 ученого совета Самарского университета от 25 июня 2021 года

Составители:

Ст.преподаватель кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов,

Е. А. Гаршин

Доцент кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов, кандидат технических наук

Р. Р. Бадыков

Заведующий кафедрой конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов, доктор технических наук, профессор

С. В. Фалалеев

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов.

Протокол №9 от 14.04.2023.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха») по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

А. С. Виноградов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Вид и тип практики

Вид (в том числе тип) настоящей практики установлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалист по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного протоколом № 12 ученого совета Самарского университета от 25 июня 2021 года с учетом примерной основной образовательной программы (далее – ПООП) (при наличии) и приведены в таблице 1.

Таблица 1. Вид и тип практики

Наименования параметров, характеризующих практику	Характеристика практики
Вид практики	Производственная практика
Тип практики	проектно-конструкторская

1.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты обучения при прохождении настоящей практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведены в таблице 2 в соответствии с установленными в основной профессиональной образовательной программе высшего образования:

– планируемыми результатами освоения образовательной программы – компетенциями выпускников, установленными образовательным стандартом, и компетенциями выпускников, установленными Самарским университетом (на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), или на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников;

– планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике (формируемые в соответствии с индикаторами достижения компетенций), обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;	ОПК-1.2 Применяет общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности для решения инженерных задач	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. Уметь: разрабатывать математические 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.
ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью;	ОПК-3.1 Определяет структуру, содержание и требования к разрабатываемой нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знать: основы нормирования точности, стандартизации и сертификации Уметь: оценивать точность деталей машин и выполнять оценку качества готовых изделий согласно основам стандартизации и сертификации Владеть: навыками метрологического обеспечения машиностроительных производств

	ОПК-3.2 Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	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); Уметь: создавать 3D модели деталей на основе 3D элементов в среде модуля CAD программ для последующего составления компьютерных чертежей в соответствии с нормами стандартов ЕСКД; Владеть: технологией построения и навыками оформления ассоциативного чертежа детали на основе её 3D электронной модели
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;	ОПК-4.2 Понимает и учитывает экономические аспекты и ограничения при принятии технических решений в профессиональной сфере	Знать: базовые положения 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 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.
ОПК-6 Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники;	ОПК-6.1 Проводит сбор научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники по публикациям и научно-технической документации	Знать: общие характеристики развития аэрокосмической науки и техники. Уметь: самостоятельно с помощью информационных 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.
	ОПК-6.2 Проводит критический анализ выявленных научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники	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. Уметь: 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.
ОПК-7 Способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте.	ОПК-7.1 Систематизирует и анализирует информацию о современных и перспективных разработках в области двигателестроения и энергетической техники	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. Уметь: 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.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа практики относится к блоку Б2.

Для достижения планируемых результатов обучения при прохождении настоящей практики и обеспечения достижения планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы необходимо освоение дисциплин (модулей) и практик, приведенных в таблице 3.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, (модулей) и практик, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики (таблица 3).

Таблица 3. Предшествующие и последующие дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Последующие дисциплины (модули), практики
1	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;	Термодинамика, Физика, Механика жидкости и газа, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Алгебра и геометрия, Теоретическая механика, Высшая математика, Теория механизмов и машин, Детали машин и основы конструирования, Теплопередача	Автоматика и регулирование, Электротехника и электроника в двигателестроении, Теория автоматического управления, Детали машин и основы конструирования, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2	ОПК-1.2	Механика жидкости и газа, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Высшая математика, Теория механизмов и машин, Детали машин и основы конструирования, Теплопередача	Теория автоматического управления, Детали машин и основы конструирования, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3	ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью;	Нормирование точности и метрологическое обеспечение машиностроительного производства, Компьютерная графика в двигателестроении, Основы геометрического моделирования в машиностроении, Инженерная и компьютерная графика	Основы квалиметрии, стандартизации и сертификации, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
4	ОПК-3.1	Нормирование точности и метрологическое обеспечение машиностроительного производства	Основы квалиметрии, стандартизации и сертификации, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5	ОПК-3.2	Нормирование точности и метрологическое обеспечение машиностроительного производства, Компьютерная графика в двигателестроении, Основы геометрического моделирования в машиностроении, Инженерная и компьютерная графика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

6	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;	Технологическая (проектно-технологическая) практика, Экология	Бизнес-управление инновационным производством, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7	ОПК-4.2	Технологическая (проектно-технологическая) практика	Бизнес-управление инновационным производством, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
8	ОПК-6 Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники;	Введение в специальность	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
9	ОПК-6.1	Введение в специальность	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
10	ОПК-6.2	Введение в специальность	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
11	ОПК-7 Способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте.	Введение в специальность	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
12	ОПК-7.1	Введение в специальность	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Объем практики и ее продолжительность ее проведения приведены в таблице 4.

Таблица 4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность практики	Значение показателей объема и продолжительности практики
Семестр(ы)	6
Количество зачетных единиц	5
Количество недель	3 1/6
Количество академических часов в том числе:	180
контролируемая самостоятельная работа (составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, для сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований; ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка места практики, с требованиями охраны труда и техники безопасности, методическая помощь обучающимся, текущий контроль прохождения практики обучающимся), академических часов	2

самостоятельная работа (выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью-практическая подготовка обучающихся), академических часов	18
самостоятельная работа (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований, формулирование выводов по итогам практики; написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики; получение отзыва от работника профильной организации; подготовка устного доклада о прохождении практики), академических часов	158
контроль (анализ выполненных определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, данных и материалов по результатам исследований, собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики, оценивание промежуточных и окончательных результатов прохождения практики), академических часов	2

4. СОДЕРЖАНИЕ (ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ) И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

4.1 Порядок организации и проведения практики

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в Университете, в том числе в структурном подразделении Университета, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики;
- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики, на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между Университетом и профильной организацией.

Направление на практику оформляется приказом ректора или иного уполномоченного им должностного лица с указанием закрепления каждого обучающегося за организацией (структурным подразделением Университета или профильной организацией), а также с указанием вида (типа) и срока прохождения практики.

Типовые формы договоров о практической подготовке обучающихся и приказов о направлении на практику, размещены на официальном сайте Университета в подразделе «Документы» раздела «Основные сведения об организации».

Порядок организации и проведения практики по этапам ее прохождения приведены в таблице 5.

Таблица 5. Порядок организации и проведения практики по этапам

Наименование этапа практики	Порядок организации и проведения практики по этапам
Начальный	Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка, противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических и гигиенических нормативов, охраны труда и техники безопасности Профильной организации и (или) Университета (структурного подразделения в котором организуется практика) Ознакомление с режимом конфиденциальности. Составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований), методическая помощь.
Основной	Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований: Если индивидуальным заданием предусмотрена практическая направленность практики, то обучающийся в ходе ее прохождения может: - ознакомиться с условиями эксплуатации опор роторов ГТД; - ознакомиться с технологическим процессом изготовления деталей опор роторов ГТД. В случае научной направленности практики обучающийся может: - провести моделирование рабочего процесса двигателя и/или его детали на одном из режимов эксплуатации; - сопоставить результаты моделирования с физической картиной процессов механики жидкости и газа; - предложить обоснованные результатами исследования варианты усовершенствования конструкции рассматриваемой опоры ротора ГТД.

	Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): - провести расчёт размерных цепей технологического процесса изготовления деталей опор роторов ГТД; - разработать 3D модель детали (деталей) опор роторов ГТД с учётом условий их эксплуатации; - выполнить исследование прочности опор роторов ГТД с учётом температурных и силовых нагрузок с использованием САПР NX и ANSYS. Формулирование выводов по итогам практики.
Заключительный	Написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики. Получение отзыва от работника от профильной организации. Подготовка устного доклада о прохождении практики.

4.2 Формы отчетности по практике

Текущий контроль прохождения практики обучающихся производится в дискретные временные интервалы руководителем практики от университета в форме собеседования по результатам выполнения заданий на практику. Промежуточная аттестация по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) (Приложение 2).

Формами отчетности по настоящей практике являются:

- письменный отчет по практике, отражающий результаты выполнения обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований);
- устный доклад о практике.

Форма письменного отчета, его титульный лист и содержание установлены локальными нормативно-правовыми актами университета, регулирующими организацию практик.

По итогам прохождения 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:

- 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 объем составляет 40 страниц машинописного текста.

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

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ(В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРАКТИКЕ

5.1 Описание материально-технического обеспечения

Таблица 6. Описание материально-технического обеспечения

Тип помещения	Состав оборудования и технических средств
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.

Помещения для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Самарского университета; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
--------------------------------------	---

Организовано асинхронное взаимодействие обучающегося и руководителя практики от университета с использованием электронной информационной образовательной среды (далее - ЭИОС) университета через систему личных кабинетов обучающихся и преподавателей. Обучающийся размещает в личном кабинете письменный отчет по практике и отзыв работника от профильной организации в случае, если практика проводилась в профильной организации.

Руководитель практики от Университета проверяет и верифицирует размещенные отчетные документы о прохождении практики, отзыв работника от профильной организации и проставляет оценку по результатам промежуточной аттестации в ведомость. После этого отчет обучающегося, отзыв, оценка по результатам промежуточной аттестации и результаты освоения образовательной программы сохраняются в ЭИОС («Электронное портфолио обучающегося»)

Практическая подготовка при проведении практики обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ) и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 7

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	MS Office 2007 (Microsoft)	Microsoft Open License №42482325 от 19.07.2007, Microsoft Open License №42738852 от 19.09.2007, Microsoft Open License №42755106 от 21.09.2007, Microsoft Open License №44370551 от 06.08.2008, Microsoft Open License №44571906 от 24.09.2008, Microsoft Open License №44804572 от 15.11.2008, Microsoft Open License №44938732 от 17.12.2008, Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009
2	Acrobat Pro (Adobe)	ГК № ЭА - 38/14 от 22.07.2014, ГК № ЭА-25/13 от 17.06.2013, ГК №ЭА 16/12 от 10.05.2012, ГК №ЭА 17/11-1 от 30.06.11, Договор № ЭА-24/17 от 24.08.2017, Договор №15-07/18 от 15.07.2018, Договор №18-12/18 от 18.12.2018, Договор №ЭК-74/18 от 30.11.2018
3	MS Windows 7 (Microsoft)	Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009, Microsoft Open License №45980114 от 07.10.2009, Microsoft Open License №47598352 от 28.10.2010, Microsoft Open License №49037081 от 15.09.2011, Microsoft Open License №60511497 от 15.06.2012
4	ANSYS Mechanical (ANSYS)	ГК №ЭА 15/11 от 14.06.2011, Договор № ЭА-92/16 от 19.09.2016
5	NX Unigraphics (Siemens AG)	ГК №ЭА 66/10 от 06.01.2011

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

Таблица 8

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	Компас-3D (Аскон)	ГК №ЭА 16/11 от 31.05.2011, ГК №ЭА 35/10 от 19.10.2010, ГК №ЭА-24/14 от 17.06.2014, Договор № АС250 от 10.10.2017, Договор №07/06 от 07.06.2022, Лицензионное соглашение №КАД-15-0935 от 06.04.2022, Сублицензионный договор №АС111 от 19.05.2023
2	Материалы и Сортаменты (Аскон)	ГК №ЭА-24/14 от 17.06.2014

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Notepad++ (<https://notepad-plus-plus.org/>)
2. Adobe Acrobat Reader
3. 7-zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

6.1. Основная литература

1. Демин, Ф. И. Технология изготовления основных деталей газотурбинных двигателей [Электронный ресурс] : [учеб. по направлению подгот. бакалавров и магистров "Авиа- и - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2012. - on-line
2. Скуратов, Д. Л. Технологии моделирования, проектирования техпроцессов и изготовления деталей типа тел вращения на малоразмерных токарных станках с ЧПУ [Электронный ре. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2013. - on-line
3. Старцев, Н. И. Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2013. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по практике

1. Биргер, И. А. Расчет на прочность деталей машин [Текст] : справочник. - М.: "Машиностроение", 1993. - 639 с.
2. Проничев, Н. Д. Сборка авиационных газотурбинных двигателей [Электронный ресурс] : инновац. курс лекций. - Самара, 2013. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

Таблица 9

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Электронный каталог научно-технической библиотеки Самарского университета	http://lib.ssau.ru/	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения практики

Таблица 10

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № 1411 от 14.11.2022

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

Таблица 11

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Система обнаружения и профилактики плагиата	Профессиональная база данных, Договор №5695 от 10.10.2022
3	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В процессе освоения практики обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения практики могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.



УТВЕРЖДЕН

28 апреля 2023 года, протокол ученого совета
университета №10
Сертификат №: 3e e8 d0 55 00 02 00 00 04 39
Срок действия: с 21.02.23г. по 21.02.24г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Технологическая (проектно-технологическая) практика

Код плана	<u>240502-2023-О-ПП-5г06м-09</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха»)</u>
Квалификация (степень)	<u>Инженер</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<u>Б2.О.02(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>2 курс, 4 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2023

Настоящая рабочая программа практики является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха») по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, обеспечивающей реализацию Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного протоколом № 12 ученого совета Самарского университета от 25 июня 2021 года

Составители:

Профессор кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов,
доктор технических наук

Д. К. Новиков

Ст.преподаватель кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов,

Е. Ф. Паровой

Заведующий кафедрой конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов,
доктор технических наук, профессор

С. В. Фалалеев

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов.

Протокол №9 от 14.04.2023.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха») по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

А. С. Виноградов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Вид и тип практики

Вид (в том числе тип) настоящей практики установлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалист по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного протоколом № 12 ученого совета Самарского университета от 25 июня 2021 года с учетом примерной основной образовательной программы (далее – ПООП) (при наличии) и приведены в таблице 1.

Таблица 1. Вид и тип практики

Наименования параметров, характеризующих практику	Характеристика практики
Вид практики	Учебная практика
Тип практики	технологическая (проектно-технологическая) практика

1.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты обучения при прохождении настоящей практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведены в таблице 2 в соответствии с установленными в основной профессиональной образовательной программе высшего образования:

– планируемыми результатами освоения образовательной программы – компетенциями выпускников, установленными образовательным стандартом, и компетенциями выпускников, установленными Самарским университетом (на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), или на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников;

– планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике (формируемые в соответствии с индикаторами достижения компетенций), обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеоретические и экспериментальные исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;	ОПК-1.2 Применяет общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности для решения инженерных задач	Знать: конструкцию, условия работы и области применения типовых деталей, соединений, механических передач общего назначения и их специфику при использовании в узлах авиационных двигателей (АД); научные основы и методики расчетов типовых деталей по критериям их работоспособности; правила и нормы конструирования типовых деталей машин; Уметь: самостоятельно рассчитать и спроектировать рациональную конструкцию механизма по условиям технического задания с учетом специфики требований к АД; использовать при расчетах стандартные средства автоматизации проектирования. Владеть: навыками расчета и проектирования деталей общего назначения и узлов АД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования с учетом специфики требований к АД.
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;	ОПК-4.2 Понимает и учитывает экономические аспекты и ограничения при принятии технических решений в профессиональной сфере	Знать: руководящие принципы, процедуры и модели 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 требований, анализа и проектирования, реализации, тестирования и внедрения. Владеть: навыками применения программных средств управления проектами.

ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач;	ОПК-5.1 Понимает физическую сущность исследуемых процессов и объектов, формулирует пути их совершенствования	Знать: основные законы и понятия газовой динамики; фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов; различные модели реальных потоков жидкостей и газов; основные физические свойства жидкостей и газов; Уметь: выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующие выбранной модели уравнения движения; пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения; решать отдельные гидравлические задачи применительно к различным элементам энергоустановок; Владеть: навыками выполнения гидравлических расчетов с применением справочной литературы; расчетов течений жидкостей и газов в элементах гидравлических и пневматических систем и агрегатов; экспериментальных исследований характеристик течений; обработки и анализа экспериментальных данных.
--	--	---

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа практики относится к блоку Б2.

Для достижения планируемых результатов обучения при прохождении настоящей практики и обеспечения достижения планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы необходимо освоение дисциплин (модулей) и практик, приведенных в таблице 3.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, (модулей) и практик, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики (таблица 3).

Таблица 3. Предшествующие и последующие дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Последующие дисциплины (модули), практики
1	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;	Термодинамика, Физика, Механика жидкости и газа, Алгебра и геометрия, Теоретическая механика, Высшая математика, Теория механизмов и машин	Автоматика и регулирование, Механика жидкости и газа, Проектно-конструкторская практика, Электротехника и электроника в двигателестроении, Теоретическая механика, Высшая математика, Теория автоматического управления, Теория механизмов и машин, Детали машин и основы конструирования, Теплопередача, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2	ОПК-1.2	Механика жидкости и газа, Высшая математика, Теория механизмов и машин	Механика жидкости и газа, Проектно-конструкторская практика, Высшая математика, Теория автоматического управления, Теория механизмов и машин, Детали машин и основы конструирования, Теплопередача, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3	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;	Экология	Бизнес-управление инновационным производством, Проектно-конструкторская практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
4	ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач;	Механика жидкости и газа, Сопротивление материалов, Основы метода конечных элементов	Механика жидкости и газа, Основы механики сплошной среды, Сопротивление материалов, Теплопередача, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5	ОПК-5.1	Механика жидкости и газа, Сопротивление материалов	Механика жидкости и газа, Сопротивление материалов, Теплопередача, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
6	ОПК-4.2		Бизнес-управление инновационным производством, Проектно-конструкторская практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Объем практики и ее продолжительность ее проведения приведены в таблице 4.

Таблица 4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность практики	Значение показателей объема и продолжительности практики
Семестр(ы)	4
Количество зачетных единиц	5
Количество недель	3 1/6
Количество академических часов в том числе:	180
контролируемая самостоятельная работа (составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, для сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований; ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка места практики, с требованиями охраны труда и техники безопасности, методическая помощь обучающимся, текущий контроль прохождения практики обучающимся), академических часов	2
самостоятельная работа (выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью-практическая подготовка обучающихся), академических часов	18

самостоятельная работа (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований, формулирование выводов по итогам практики; написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики; получение отзыва от работника профильной организации; подготовка устного доклада о прохождении практики), академических часов	158
контроль (анализ выполненных определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, данных и материалов по результатам исследований, собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики, оценивание промежуточных и окончательных результатов прохождения практики), академических часов	2

4. СОДЕРЖАНИЕ (ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ) И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

4.1 Порядок организации и проведения практики

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в Университете, в том числе в структурном подразделении Университета, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики;
- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики, на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между Университетом и профильной организацией.

Направление на практику оформляется приказом ректора или иного уполномоченного им должностного лица с указанием закрепления каждого обучающегося за организацией (структурным подразделением Университета или профильной организацией), а также с указанием вида (типа) и срока прохождения практики.

Типовые формы договоров о практической подготовке обучающихся и приказов о направлении на практику, размещены на официальном сайте Университета в подразделе «Документы» раздела «Основные сведения об организации».

Порядок организации и проведения практики по этапам ее прохождения приведены в таблице 5.

Таблица 5. Порядок организации и проведения практики по этапам

Наименование этапа практики	Порядок организации и проведения практики по этапам
Начальный	Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка, противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических и гигиенических нормативов, охраны труда и техники безопасности Профильной организации и (или) Университета (структурного подразделения в котором организуется практика) Ознакомление с режимом конфиденциальности. Составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований), методическая помощь.
Основной	Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований: - Выполнение задания по изучению технологии 3D-моделирования деталей двигателей; - Выполнение задания по изучению технологий управления проектной деятельностью; - Выполнение задания по разработке междисциплинарной модели элементов ГТД на основе CAE-систем. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): - Разработка сборочного чертежа элементов ГТД в соответствии с ЕСКД с использованием современных компьютерных технологий. - Моделирование узлов и деталей элементов ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и доводке. - Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания. - Разработка мероприятий по повышению надежности и долговечности работы элементов ГТД. - Разработка процедур управления проектами с использованием средств автоматизации. Формулирование выводов по итогам практики.

Заключительный	Написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики. Получение отзыва от работника от профильной организации. Подготовка устного доклада о прохождении практики.
----------------	--

4.2 Формы отчетности по практике

Текущий контроль прохождения практики обучающихся производится в дискретные временные интервалы руководителем практики от университета в форме собеседования по результатам выполнения заданий на практику. Промежуточная аттестация по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) (Приложение 2).

Формами отчетности по настоящей практике являются:

- письменный отчет по практике, отражающий результаты выполнения обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований);
- устный доклад о практике.

Форма письменного отчета, его титульный лист и содержание установлены локальными нормативно-правовыми актами университета, регулирующими организацию практик.

По итогам прохождения 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. Организационная структура предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи.
2. Применение технологий объемного моделирования деталей ГТД.
3. Численное моделирование деталей и узлов ГТД для создания междисциплинарных моделей.
4. Управление конструкторско-технологическими проектами.

Рекомендуемый объем составляет 30 страниц машинописного текста.

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

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ(В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРАКТИКЕ

5.1 Описание материально-технического обеспечения

Таблица 6. Описание материально-технического обеспечения

Тип помещения	Состав оборудования и технических средств
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
Помещения для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Самарского университета; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя

Организовано асинхронное взаимодействие обучающегося и руководителя практики от университета с использованием электронной информационной образовательной среды (далее - ЭИОС) университета через систему личных кабинетов обучающихся и преподавателей. Обучающийся размещает в личном кабинете письменный отчет по практике и отзыв работника от профильной организации в случае, если практика проводилась в профильной организации.

Руководитель практики от Университета проверяет и верифицирует размещенные отчетные документы о прохождении практики, отзыв работника от профильной организации и проставляет оценку по результатам промежуточной аттестации в ведомость. После этого отчет обучающегося, отзыв, оценка по результатам промежуточной аттестации и результаты освоения образовательной программы сохраняются в ЭИОС («Электронное портфолио обучающегося»)

Практическая подготовка при проведении практики обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ) и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 7

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	MS Office 2007 (Microsoft)	Microsoft Open License №42482325 от 19.07.2007, Microsoft Open License №42738852 от 19.09.2007, Microsoft Open License №42755106 от 21.09.2007, Microsoft Open License №44370551 от 06.08.2008, Microsoft Open License №44571906 от 24.09.2008, Microsoft Open License №44804572 от 15.11.2008, Microsoft Open License №44938732 от 17.12.2008, Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009
2	Acrobat Pro (Adobe)	ГК № ЭА - 38/14 от 22.07.2014, ГК № ЭА-25/13 от 17.06.2013, ГК №ЭА 16/12 от 10.05.2012, ГК №ЭА 17/11-1 от 30.06.11, Договор № ЭА-24/17 от 24.08.2017, Договор №15-07/18 от 15.07.2018, Договор №18-12/18 от 18.12.2018, Договор №ЭК-74/18 от 30.11.2018
3	MS Windows 7 (Microsoft)	Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009, Microsoft Open License №45980114 от 07.10.2009, Microsoft Open License №47598352 от 28.10.2010, Microsoft Open License №49037081 от 15.09.2011, Microsoft Open License №60511497 от 15.06.2012
4	ANSYS Mechanical (ANSYS)	ГК №ЭА 15/11 от 14.06.2011, Договор № ЭА-92/16 от 19.09.2016
5	NX Unigraphics (Siemens AG)	ГК №ЭА 66/10 от 06.01.2011

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

Таблица 8

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	Компас-3D (Аскон)	ГК №ЭА 16/11 от 31.05.2011, ГК №ЭА 35/10 от 19.10.2010, ГК №ЭА-24/14 от 17.06.2014, Договор № АС250 от 10.10.2017, Договор №07/06 от 07.06.2022, Лицензионное соглашение №КАД-15-0935 от 06.04.2022, Сублицензионный договор №АС111 от 19.05.2023
2	Материалы и Сортаменты (Аскон)	ГК №ЭА-24/14 от 17.06.2014

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

6.1. Основная литература

1. Старцев, Н. И. Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2013. - on-line
2. Проектирование авиационных газотурбинных двигателей [Электронный ресурс]. - Самара.: Изд-во СНЦ РАН, 2008. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по практике

1. Вульф, Б. К. Авиационное материаловедение [Текст] : [учеб. для авиац. вузов и фак.]. - М.: "Машиностроение", 1967. - 390, [1] с
2. Разборка и сборка газотурбинного двигателя ГТД-16 [Электронный ресурс] : электрон. метод. указания. - Самара, 2012. - on-line
3. Проничев, Н. Д. Сборка авиационных газотурбинных двигателей [Электронный ресурс] : инновац. курс лекций. - Самара, 2013. - on-line
4. Никитин, А. Н. Технология сборки двигателей летательных аппаратов [Текст] : учеб. для втузов. - М.: "Машиностроение", 1982. - 269 с.
5. Общие требования к учебным текстовым документам [Текст]. - Самара.: СГАУ, 2007. - 29 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

Таблица 9

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Электронный каталог научно-технической библиотеки Самарского университета	http://lib.ssau.ru/	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения практики

Таблица 10

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № 1411 от 14.11.2022

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

Таблица 11

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Система обнаружения и профилактики плагиата	Профессиональная база данных, Договор №5695 от 10.10.2022
3	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В процессе освоения практики обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения практики могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.