

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

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

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код плана	<u>150403-2023-О-ПП-2г00м-03</u>
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>15.04.03 Прикладная механика</u>
Профиль (программа, специализация)	<u>Конструкция, прочность и надежность в аэрокосмической технике</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого проводится государственная итоговая аттестация	<u>Б3</u>
Институт (факультет)	<u>Институт авиационной и ракетно-космической техники</u>
Кафедра	<u>космического машиностроения имени генерального конструктора Д.И.Козлова</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 4 семестр</u>
Форма (формы) государственной итоговой аттестации	<u>защита выпускной квалификационной работы</u>

Самара, 2023

Настоящая программа государственной итоговой аттестации является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Конструкция, прочность и надежность в аэрокосмической технике по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, обеспечивающей реализацию федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 N 731 (Зарегистрировано в Минюсте России 7 сентября 2021 г. N 64911).

Составители:

Доцент кафедры космического машиностроения имени Генерального конструктора Д.И. Козлова С.А. Чернякин

Доцент кафедры космического машиностроения имени Генерального конструктора Д.И. Козлова С.В. Глушков

Заведующий кафедрой космического машиностроения
имени Генерального конструктора Д.И. Козлова Д.А. Баранов

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры космического машиностроения имени Генерального конструктора Д.И. Козлова
Протокол №8 от «21» марта 2023 г.

Руководитель основной образовательной программы высшего образования «Конструкция, прочность и надежность в аэрокосмической технике» по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика С.В. Глушков

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы. ГИА проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

ГИА проводится государственными экзаменационными комиссиями (далее – ГЭК). Для рассмотрения апелляций по результатам ГИА в Самарском университете (далее – университет) создаются апелляционные комиссии. Регламент работы государственной экзаменационной комиссии и апелляционной комиссии (далее вместе – комиссии) установлены локальными нормативными актами университета.

ГИА проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования Конструкция, прочность и надежность в аэрокосмической технике по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика (далее – ФГОС ВО).

ГИА, завершающая освоение настоящей основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО), является обязательной и проводится в порядке и в форме, которые установлены законодательством об образовании, настоящей программой и иными локальными нормативными актами университета, регулирующими вопросы организации и проведения ГИА.

Содержание и характеристика формы (вида) государственных аттестационных испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1. Содержание и характеристика формы (вида) государственных аттестационных испытаний

Форма проведения ГИА	Содержание ГИА	Характеристика формы (вида) государственного аттестационного испытания
Защита выпускной квалификационной работы	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	выпускная квалификационная работа

Настоящая программа ГИА, включая требования к выпускным квалификационным работам (далее – ВКР) и порядку их выполнения, критерии оценки результатов защиты ВКР, утвержденные университетом, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее, чем за шесть месяцев до начала ГИА.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС ВО И ОПОП ВО

Планируемые результаты освоения ОПОП ВО – это компетенции, установленные в ОПОП ВО, в соответствии с ФГОС ВО, профессиональными стандартами, соответствующими профессиональной деятельности выпускников.

Перечень планируемых результатов освоения ОПОП ВО приведен в таблице 2.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов освоения ОПОП ВО

Код компетенции	Содержание компетенции
<i>Универсальные компетенции (УК)</i>	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований
ОПК-2	Способен осуществлять экспертизу технической документации в области профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов
ОПК-4	Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
ОПК-6	Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы
ОПК-7	Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения
ОПК-8	Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, подготавливать отзывы и заключения по их оценке
ОПК-9	Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в

Код компетенции	Содержание компетенции
	виде научно-технических отчетов и публикаций
ОПК-10	Способен разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики
ОПК-11	Способен определять направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий
ОПК-12	Способен создавать алгоритмы цифровой обработки баз данных результатов испытаний и эксплуатации сложных деталей и узлов в машиностроении, разрабатывать современные цифровые программы расчетов и проектирования деталей, узлов, конструкций, машин и материалов с учетом требований надежности, долговечности и безопасности их эксплуатации
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>	
<i>Определяемые самостоятельно профессиональные компетенции</i>	
ПК-1	Способен применять инженерно-технический подход к решению профессиональных задач, проводить расчёты нагружения и прочности, жёсткости и устойчивости; разрабатывать конструктивно-силовые схемы объектов машиностроения, обеспечивающие их минимальную массу; проводить прочностной анализ конструкций
ПК-2	Способен выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-3	Способен выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям

3. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Объем ГИА и продолжительность ее проведения приведены в таблице 3.

Таблица 3. Объем государственной итоговой аттестации в зачетных единицах и ее продолжительность

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность ГИА	Значение показателей объема и продолжительности ГИА
Семестр	4
Количество зачетных единиц	6
Количество недель	4
Количество академических часов на выполнение, подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы	216
контролируемая самостоятельная работа (контроль готовности ВКР просмотровой комиссией кафедры), академических часов	2
самостоятельная работа (подготовка к защите ВКР), академических часов	178
контроль (защита ВКР, включая подготовку к процедуре защиты), академических часов	36

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА включает ряд этапов, необходимых для организации и проведения государственных аттестационных испытаний, предусмотренных ОПОП ВО в соответствии с ФГОС ВО. Структура и содержание этапов ГИА приведены в таблице 4.

Таблица 4. Структура и содержание этапов ГИА

Этапы подготовки и проведения ГИА	Содержание этапа
1. Подготовительный (организационный) этап к процедуре ГИА	Утверждение председателя ГЭК. Утверждение составов комиссий. Утверждение программы ГИА по ОПОП ВО. Утверждение перечня тем ВКР по ОПОП ВО. Доведение до сведения обучающихся программы ГИА и утвержденного перечня тем ВКР по ОПОП ВО не позднее чем за шесть месяцев до начала ГИА. Закрепление за обучающимися тем ВКР (на основании их личных заявлений), руководителей ВКР и при необходимости консультанта (консультантов) приказом ректора или уполномоченного им лица до начала преддипломной практики. Утверждение распорядительным актом расписания государственных аттестационных испытаний не позднее, чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания. Доведение расписания государственных аттестационных испытаний до сведения обучающегося, председателя и членов комиссий, секретарей ГЭК, руководителей и консультантов

Этапы подготовки и проведения ГИА	Содержание этапа
	ВКР. Организация работы комиссий.
2. Подготовка к защите ВКР	Представление руководителю для проверки полного текста ВКР. Устранение замечаний (при необходимости). Подготовка доклада о результатах ВКР и раздаточного материала, иллюстрирующего содержание доклада о результатах ВКР. Предоставление доклада и раздаточного материала руководителю ВКР. Устранение замечаний (при необходимости). Оформление текста ВКР. Нормоконтроль оформления текста ВКР. Проверка текста ВКР на объём заимствования. Ознакомление обучающегося с отзывом руководителя на ВКР и рецензией на ВКР не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР. Предварительный просмотр ВКР на кафедре. Получение заключения просмотрной комиссии выпускающей кафедры по результатам просмотра ВКР. Устранение замечаний (при необходимости). Размещение текстов ВКР в электронно-библиотечной системе университета через личный кабинет обучающегося. Передача в ГЭК ВКР, отзыва и рецензии не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.
3. Процедура защиты ВКР	Процедура защиты ВКР включает в себя: – открытие заседания ГЭК председателем ГЭК; – доклад обучающегося; – вопросы членов ГЭК; – заслушивание отзыва руководителя ВКР; – заслушивание рецензии; – заключительное слово обучающегося.
4. Заключительный (организационный) этап процедуры ГИА	Оформление протоколов заседаний ГЭК по результатам каждого заседания ГЭК в соответствии с утвержденным расписанием государственных аттестационных испытаний. Оформление книг протоколов заседаний ГЭК. Сдача протоколов заседаний ГЭК на хранение в архив университета.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ И ПОРЯДКУ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

5.1 Требования к структуре, объему и содержанию выпускной квалификационной работы

Структурными элементами текста ВКР в соответствии со стандартом Самарского университета «Общие требования к учебным текстовым документам» являются:

- титульный лист ВКР (оформляется на бланке университета и служит обложкой ВКР);
- задание (оформляется на типовом бланке);

– содержание (включает введение, наименование всех разделов и подразделов (если имеются), заключение, список использованных источников, приложения (при наличии) с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти структурные элементы ВКР);

– введение (содержит актуальность, цель, задачи, предмет и объект исследования, содержание проблемы, личный вклад автора в её решение, методология и избранные методы исследования, научная новизна, практическая значимость, область применения результатов);

– основная часть (определяется кафедрой, выдавшей задание в соответствии с ФГОС ВО;

– заключение (отражает выводы и результаты работы, полученный социально-экономический эффект, что осталось нерешённым, как нужно решать в дальнейшем при использовании результатов работы);

– список использованных источников (включает все использованные источники: книги, статьи из журналов и сборников, авторские свидетельства, государственные стандарты и прочие сведения, которые оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ);

– приложения (оформляются при наличии материалов, которые не являются самой работой, но способствуют её обоснованности).

Структура ВКР может уточняться обучающимся совместно с научным руководителем в целях раскрытия темы.

Рекомендуемый объем ВКР обучающегося – 60 страниц печатного текста, исключая листы задания, реферата, содержания, рисунки, таблицы, схемы, список использованных источников и приложения.

Основная часть ВКР состоит из 3 разделов:

Глава 1. Описание исследуемой конструкции.

1.1. Назначение и конструктивные особенности исследуемой конструкции.

1.2. Случаи нагружения и коэффициенты безопасности.

1.3. Постановка задачи исследования прочности, жёсткости и устойчивости для рассматриваемой конструкции.

1.4. Выбор метода исследования.

Глава 2. Анализ исследуемой проблемы.

2.1. Построение математической (компьютерной) модели исследуемого объекта.

2.2. Задание нагрузок и условий закрепления.

2.3. Проведение числовых расчётов.

Глава 3. Практические рекомендации по исследуемой проблеме и направления дальнейших исследований.

3.1. Анализ полученных результатов.

3.2. Рекомендации по использованию рассмотренной конструкции.

3.3. Рекомендации по дальнейшему улучшению характеристик изделия и направления дальнейших исследований.

Качество и сроки выполнения этапов ВКР контролирует руководитель ВКР из числа работников университета. После завершения подготовки обучающимся ВКР руководитель ВКР представляет в университет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР.

5.2 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Оформление ВКР осуществляется в соответствии со стандартом Самарского университета «Общие требования к учебным текстовым документам».

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА

6.1 Описание материально-технической базы

Материально-техническая база, необходимая для подготовки к ГИА и проведения ГИА, обеспечена специальными помещениями – учебными аудиториями для проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения ГИА, а также помещениями для самостоятельной работы и помещениями для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Контактная работа проводится в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.

Для самостоятельной работы обучающегося предоставляется аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При проведении ГИА используется презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентационные материалы).

Организовано асинхронное взаимодействие обучающегося и руководителя ВКР (консультантов при их наличии) с использованием электронной информационной образовательной среды университета через систему личных кабинетов обучающихся и преподавателей. Обучающийся размещает в личном кабинете ВКР, руководитель ВКР - отзыв руководителя ВКР, рецензию на ВКР. Руководитель ВКР проверяет и верифицирует размещенные ВКР, отзыв руководителя ВКР, рецензию на ВКР. После этого ВКР, отзыв, рецензия сохраняются в электронном портфолио обучающегося и в электронной библиотечной системе университета.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации (<http://lib.ssau.ru/els>). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории университета, так и вне ее.

6.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1.	MS Office 2007 (Microsoft)	Microsoft Open License №44571906 от 24.09.2008
2.	Mathcad (PTC)	ГК №ЭА 17/11-1 от 30.06.11
3	MS Windows 7 (Microsoft)	Microsoft Open License №45980114 от 07.10.2009
4	ANSYS Mechanical (ANSYS)	Договор № ЭА-92/16 от 19.09.2016
5	University FEA+Motion Bundle +Patran (MSC Software)	ГК № ЭА-26/13 от 25.06.2013

6.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Apache Open Office org v.3
2. Adobe Acrobat Reader

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1 Основная литература

1. Прикладная теория упругости [Текст] : [учеб. пособие] / Ю. В. Липовцев, М. Ю. Русин. - М. : Дрофа, 2008. - 320 с.
2. Прикладная механика [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / С. И. Марченко, Е. П. Марченко, Н. В. Логинова. - Ростов н/Д : Феникс, 2006. - 542 с.
3. Теория колебаний [Текст] : [учеб. пособие по техн. направлениям и специальностям] / И. М. Бабаков. - М. : Дрофа, 2004. - 592 с.
4. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - М. :Юрайт, ИД Юрайт, 2011. - 479 с.
5. Обеспечение надежности трубопроводных систем [Текст] : монография / С. Н. Перов, С. И. Аграфенин, Ю. В. Скворцов, Ю. Л. Тарасов ; Самар. науч. центр РАН. - Самара : СНЦ РАН, 2008. - 245 с.
6. Научные основы повышения малоциклового прочностности [Текст] / [Н. А. Махутов и др.] ; под ред. Н. А. Махутова ; Рос. акад. наук, Ин-т машиноведения им. А. А. Благонравова. - М. : Наука, 2006. - 622 с.
7. Моделирование композитных элементов конструкций и анализ их разрушения в САЕ-системах MSC.Patran-Nastran и ANSYS [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Ю. В. Скворцов, С. В. Глушков, А. И. Хромов ; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Самара, 2012. - on-line
8. Устойчивость и колебания упругих систем : современные концепции, парадоксы и ошибки / Я.Г. Пановко, И.И. Губанова. - Москва :Ленанд, 2015. - 352 с.
9. Безопасное усталостное разрушение элементов авиаконструкций. Синергетика в инженерных приложениях [Текст] : научное издание / А. А. Шанявский. - Уфа : Изд-во науч.-техн. лит. "Монография", 2003. - 802 с.
10. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент [Текст] : методология и практика / К. Э. Плохотников. - М. :Едиториал УРСС, 2003. - 280 с.
11. Строительная механика [Текст] : механика инженер. конструкций : [учеб. для вузов по техн. специальностям] / А. Е. Саргсян. - М. :Высш. шк., 2004. - 462 с.

7.2 Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по подготовке к государственной итоговой аттестации

1. Тензометрический метод измерения деформаций [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] / В. А. Мехеда ; М-во образования и науки РФ, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. акад. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Самара : Изд-во СГАУ, 2011. - on-line
2. Математическое моделирование в технике [Текст] : [учеб. для вузов] / В. С. Зарубин ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М. : Изд-во МГТУ, 2003. - 495 с.

3. Математические методы в теории надежности [Текст] : основ. характеристики надежности и их статист. анализ / Б. В. Гнеденко, Ю. К. Беляев, А. Д. Соловьев. - М. : Наука, 1965. - 524 с.
4. Строительная механика тонкостенных конструкций [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 160800 "Ракетостроение и космонавтика"] / В. И. Погорелов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 518 с.
5. Методы теории вероятностей и теории надежности в расчетах сооружений [Текст] / В. В. Болотин. - М. :Стройиздат, 1982. - 351 с.
6. Строительная механика [Текст] : [учеб. пособие по направлению 653500 "Строительство"] / В. И. Сливкер. - М. : Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2005. - 709 с.
7. Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлению 552000 - "Эксплуатация авиац. и косм. техники" и специальности 652700 - "Испытания и эксплуатация авиац. и ракетно-косм. техники" / Л. Н. Александровская [и др.]. - М. : Логос, 2003. - 735 с.
8. Численные методы анализа и метод конечных элементов [Текст] / К. Бате, Е. Вилсон ; пер. с англ. А. С. Алексеева [и др.] ; под ред. А. Ф. Смирнова. - М. :Стройиздат, 1982. - 448 с.
9. Метод конечных элементов в задачах строительной механики летательных аппаратов [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / И. Ф. Образцов, Л. М. Савельев, Х. С. Хазанов. - М. :Вышш. шк., 1985. - 392 с.
10. Теоретические основы авиа- и ракетостроения [Текст] : в конспектах лекций : [учеб. пособие для вузов по специальности "Ракетостроение" направления подгот. дипломир. специалистов "Ракетостроение и космонавтика" и специальности "Самолето- и вертолетостроение" направления подгот. дипломир. специалистов "Авиастроение" / А. С. Чумадин [и др.]. - М. : Дрофа, 2005. - 784 с.
11. Строительная механика [Текст] : [учеб. пособие для вузов ж.-д транспорта] / А. В. Александров, В. Д. Потапов, В. Б. Зылев ; ред. А. В. Александров. - 2008. - ISBN = 978-5-06-005357-9
12. Елизаров ,С.В. Строительная механика в статических и динамических расчётах транспортных сооружений. [электронный ресурс] / С.В. Елизаров. - М.: учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2011. - 343 с (ЭБС Университетская библиотека онлайн) - Режим доступа <http://www.biblioclub.ru/book/119553/>

7.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к государственной итоговой аттестации

Таблица 6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для подготовки к ГИА

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1.	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
2.	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс

3.	Электронная библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/	Открытый ресурс
4.	Русская виртуальная библиотека	http://www.rvb.ru/	Открытый ресурс
5.	Словари и энциклопедии онлайн	http://dic.academic.ru/	Открытый ресурс

7.4 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных, необходимых для подготовки к ГИА

Таблица 7. Информационные справочные системы, необходимые для подготовки к ГИА

№ п/п	Наименование ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1.	СПС КонсультантПлюс	Договор № 1411 от 14.11.2022

Таблица 8. Современные профессиональные базы данных, необходимые для подготовки к ГИА

№ п/п	Наименование ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1.	Полнотекстовая электронная библиотека	ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012
2.	Электронно-библиотечная система elibrary (журналы)	Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

8. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Критерии оценки результатов защиты ВКР приведены в фонде оценочных средств для проведения ГИА (Приложение 1 к настоящей программе).

9. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ ИЗ ЧИСЛА ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обучающихся из числа инвалидов ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение ГИА для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении ГИА;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами ГЭК);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты Университета по вопросам проведения ГИА доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность выступления обучающегося при защите ВКР – не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья структурное подразделение обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;
- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания (оформляются увеличенным шрифтом);
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся из числа инвалидов не позднее чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей в Центр инклюзивного образования Университета. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в Университете).

В заявлении обучающийся из числа инвалидов указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код плана	150403-2023-О-ПП-2г00м-03
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	15.04.03 Прикладная механика
Профиль (программа, специализация)	Конструкция, прочность и надежность в аэрокосмической технике
Квалификация (степень)	Магистр
Блок, в рамках которого проводится государственная итоговая аттестация	<u>Б3</u>
Институт (факультет)	институт авиационной и ракетно-космической техники
Кафедра	космического машиностроения имени Генерального конструктора Д.И. Козлова
Форма обучения	очная
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Форма (формы) государственной итоговой аттестации	Защита выпускной квалификационной работы

Самара, 2023

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫМИ ДОЛЖНЫ ОВЛАДЕТЬ
ОБУЧАЮЩИЕСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Таблица 1. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, соотнесенные с формами ГИА

Код компетенции	Содержание компетенции	Формы ГИА
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Защита ВКР
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Защита ВКР
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Защита ВКР
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Защита ВКР
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Защита ВКР
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Защита ВКР
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований	Защита ВКР
ОПК-2	Способен осуществлять экспертизу технической документации в области профессиональной деятельности	Защита ВКР
ОПК-3	Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	Защита ВКР
ОПК-4	Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве	Защита ВКР
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	Защита ВКР
ОПК-6	Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы	Защита ВКР
ОПК-7	Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения	Защита ВКР
ОПК-8	Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, подготавливать отзывы и заключения по их оценке	Защита ВКР
ОПК-9	Способен представлять результаты исследования в области	Защита ВКР

Код компетенции	Содержание компетенции	Формы ГИА
	машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций	
ОПК-10	Способен разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики	Защита ВКР
ОПК-11	Способен определять направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий	Защита ВКР
ОПК-12	Способен создавать алгоритмы цифровой обработки баз данных результатов испытаний и эксплуатации сложных деталей и узлов в машиностроении, разрабатывать современные цифровые программы расчетов и проектирования деталей, узлов, конструкций, машин и материалов с учетом требований надежности, долговечности и безопасности их эксплуатации	Защита ВКР
ПК-1	Способен применять инженерно-технический подход к решению профессиональных задач, проводить расчёты нагружения и прочности, жёсткости и устойчивости; разрабатывать конструктивно-силовые схемы объектов машиностроения, обеспечивающие их минимальную массу; проводить прочностной анализ конструкций	Защита ВКР
ПК-2	Способен выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Защита ВКР
ПК-3	Способен выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	Защита ВКР

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, А ТАКЖЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении защиты выпускной квалификационной работы

Оценивание ВКР осуществляется в два этапа:

1. Предварительное оценивание ВКР – осуществляется руководителем ВКР обучающегося (отзыв руководителя ВКР) и рецензентом (рецензия на ВКР).
2. Оценка результатов защиты ВКР членами ГЭК – итоговая оценка выставляется на основании результатов экспертной оценки членов ГЭК (Таблица 2).

Таблица 2. Показатели оценивания сформированности компетенций при проведении защиты ВКР

Показатели оценки защиты ВКР	Коды компетенций	Удельный вес показателя	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
1. Обоснованность проблемы, постановка цели, выделение основных задач, объекта и предмета исследования	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3	0,05	5	4	3	2
2. Уровень теоретической, научно-исследовательской и практической проработки проблемы	УК-1, УК-4 ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-7, ОПК-11, ПК-1, ПК-2, ПК-3,	0,2	5	4	3	2
3. Качество анализа проблемы, наличие и качество вносимых предложений по совершенствованию деятельности исследуемой организации, оценка эффективности рекомендаций	УК-5, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12, ПК-1, ПК-2	0,3	5	4	3	2
4. Степень самостоятельности исследования	УК-6, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-9, ОПК-12, ПК-1, ПК-3	0,2	5	4	3	2
5. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-10, ПК-1	0,1	5	4	3	2
6. Общий уровень культуры общения с аудиторией	УК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-8, ОПК-11, ПК-1, ПК-2	0,05	5	4	3	2
7. Полнота и точность ответов на вопросы	УК-2, УК-6 ОПК-2, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-12 ПК-3	0,1	5	4	3	2

Каждый критерий оценивается по 5-балльной шкале. Оценка результата ВКР выполняется с использованием формулы:

$$P = \sum_{i=1}^3 k_i P_i,$$

где P_i – оценка каждого критерия ВКР, в баллах;
 k_i – удельный вес каждого критерия;
 P – округляется до целого в большую сторону.

Результаты защиты ВКР определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала интерпретации результатов оценивания компетенций и критерии оценки результатов защиты ВКР приведена в таблице 3.

Таблица 3. Шкала интерпретации результатов оценивания компетенций на защите ВКР

Итоговый результат (Р)	Критерии оценки результатов защиты ВКР	Оценка результатов защиты ВКР и ГИА
2	Уровень владения компетенциями для решения профессиональных задач недостаточен: значительная часть результатов выполнения ВКР, ответы на вопросы членов ГЭК содержат ошибки, характер которых указывает на недостаточный уровень владения выпускником знаниями, умениями, навыками и (или) опытом, необходимыми для решения профессиональных задач.	Неудовлетворительно
3	Уровень владения компетенциями для решения профессиональных задач удовлетворителен: некоторые результаты выполнения ВКР, ответы на вопросы членов ГЭК содержат ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения выпускником необходимыми знаниями, умениями, навыками и (или) опытом, но при этом позволяет сделать вывод о готовности выпускника решать типовые профессиональные задачи в стандартных ситуациях.	Удовлетворительно
4	Уровень владения компетенциями для решения профессиональных задач преимущественно высокий: некоторые результаты выполнения ВКР, ответы на вопросы членов ГЭК содержат незначительные ошибки и технические погрешности, характер которых указывает на преимущественно высокий уровень владения выпускником необходимыми знаниями, умениями, навыками и (или) опытом и позволяет сделать вывод о готовности выпускника решать типовые и ситуативные профессиональные задачи.	Хорошо
5	Уровень владения компетенциями для решения профессиональных задач высокий: результаты выполнения ВКР, ответы на вопросы членов ГЭК не содержат ошибок и технических погрешностей, указывают на высокий уровень владения выпускником необходимыми знаниями, умениями, навыками и (или) опытом и позволяют сделать вывод о готовности выпускника решать профессиональные задачи повышенного уровня сложности, а также способности разрабатывать новые решения.	Отлично

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы на защите ВКР

3.1.1 Примерный перечень тем ВКР

1. Прочность сочленений трубопроводов (патрубков) с тонкостенными корпусными элементами в виде оболочек вращения.
2. Построение и тестирование конечного элемента тонкостенного стержня.
3. Решение вопроса совместимости РН с различными полезными грузами при анализе нагружения.
4. Разработка тензодатчиков усилий с использованием новых материалов и технологий.
5. Исследование геометрической формы стенки прошедшего ремонт резервуара.
6. Проектирование монобазы под гидростатический стол скольжения и электродинамическую виброустановку.
7. Учёт фактической геометрии при исследовании прочности днищ топливных баков.
8. Анализ эффективности сетчатых конструкций.
9. Проведение топологической оптимизации и экспериментальная отработка кронштейна под установку прибора ориентации по Земле.
10. Исследование напряженно-деформированного состояния соединений в полимерных композиционных материалах.
11. Проектирование конструкции и технологии изготовления тонкостенной трубчатой опоры освещения из полимерных композиционных материалов.
12. Исследование влияния жесткостных характеристик гироскопической установки космического аппарата на качество съёмки.
13. Исследование влияния дефектов типа "несплавление" в сварных швах на прочность трубопроводов.
14. Исследование напряженно-деформированного состояния сотовых панелей корпуса космического аппарата в местах установки закладных элементов.
15. Подбор рациональных параметров конструкции вафельной обечайки несущего бака на основе критериев прочности и устойчивости.
16. Исследование влияния формы вафельных подкреплений на устойчивость топливного бака.

3.1.2 Перечень примерных вопросов на защите ВКР

Таблица 4. Перечень примерных вопросов на защите ВКР

Код и наименование проверяемой компетенции	Примерные вопросы
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)	1. Какие свойства рассматриваемого Вами объекта являются общими для существующих конструкций, а какие уникальными? 2. Каковы особенности исследуемого Вами объекта по сравнению с прототипом? 3. Какие из полученных Вами результатов

Код и наименование проверяемой компетенции	Примерные вопросы
	могут иметь универсальный характер и использоваться в других организациях?
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)	1. Какова достоверность полученных Вами результатов и выводов? 2. В какой степени учтены Вами факторы неопределённости в нагружении и граничных условиях? 3. Как можно убедиться, что разработанная Вами математическая модель адекватна реальной конструкции?
Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3)	1. С кем, кроме руководителя, Вам пришлось советоваться при выполнении ВКР? 2. Какие проблемы, касающиеся темы ВКР, Вы обсуждали с коллегами и специалистами? 3. Считаете ли Вы необходимым обсуждать полученные Вами результаты с коллегами и специалистами?
Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4)	1. В какой степени научные источники на иностранном языке использованы в Вашей работе? 2. В какой иностранной литературе содержатся сведения, которые оказались полезными при работе по теме ВКР? 3. В какой степени, по-вашему, иностранный язык необходим в Вашей профессиональной деятельности?
Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5)	1. Какими Вы видите проблемы взаимодействия специалистов в Вашем подразделении? 2. Как Вы считаете, могут ли конфессиональные различия служить препятствием для совместной эффективной работы коллектива? 3. В какой степени культурные различия могут служить препятствием для эффективной работы коллектива?
Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)	1. В какой степени Вы лично готовы участвовать в дальнейших разработках по теме ВКР? 2. Какие новые компетенции Вы приобрели, работая по теме ВКР? 3. Какие Вы видите пути дальнейшего развития темы ВКР?
Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать	1. Какие возможности существуют для более детального анализа исследуемой конструкции?

Код и наименование проверяемой компетенции	Примерные вопросы
критерии оценки результатов исследований (ОПК-1)	2. На чём основан выбор конечных элементов при создании конечно-элементной модели исследуемой конструкции? 3. Как убедиться в правильности выбора густоты сетки конечных элементов предлагаемой Вами модели?
Способен осуществлять экспертизу технической документации в области профессиональной деятельности (ОПК-2)	1. Каковы возможные последствия разрушения исследованной Вами конструкции? 2. Как можно защитить производственный персонал в случае разрушения конструкции? 3. Какие меры должны быть приняты для защиты производственных зданий от разрушения при стихийных бедствиях?
Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов (ОПК-3)	1. Какие расчётные случаи учтены Вами при выполнении исследования? 2. В чём особенности силовой работы исследуемого Вами объекта? 3. В какой степени компьютерная модель Вашего узла отражает его реальные свойства?
Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве (ОПК-4)	1. Почему Вы выбрали данный метод исследования? 2. Собираетесь ли Вы опубликовать результаты Ваших исследований? 3. Какова степень новизны полученных Вами результатов?
Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов (ОПК-5)	1. Какие законы механики использованы Вами при выполнении ВКР? 2. Чем оправдано применение Вами соотношений линейной механики деформируемого твёрдого тела? 3. Можно ли в рамках Вашей модели учесть нелинейность процесса деформирования реальной конструкции?
Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы (ОПК-6)	1. Какие информационные ресурсы привлечены Вами для решения поставленной задачи? 2. Какие базы данных использовались Вами при создании конечно-элементной модели? 3. Какие средства потребовались Вам при создании геометрической модели объекта?
Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации	1. В чём заключается основная цель Вашего исследования? 2. Какие иные методы могут быть

Код и наименование проверяемой компетенции	Примерные вопросы
перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения (ОПК-7)	использованы для решения поставленной задачи? 3. По каким критериям можно судить об успешности Вашего исследования?
Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, подготавливать отзывы и заключения по их оценке (ОПК-8)	1. Насколько самостоятельно разработана Вами модель исследуемой конструкции? 2. Какую роль в создании новых изделий может играть Ваше исследование? 3. Какие проблемы Вам пришлось преодолеть в ходе выполнения ВКР?
Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций (ОПК-9)	1. Каким образом выполненное Вами исследование может быть использовано в учебной работе кафедры? 2. В каких учебных курсах могут найти отражение полученные Вами результаты? 3. Возможно ли внедрение полученных Вами результатов в учебную работу других кафедр?
Способен разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики (ОПК-10)	1. Какие эксперименты должны быть проведены для подтверждения прочности данной конструкции? 2. Какие средства измерения необходимо использовать при экспериментальном исследовании прочности и жёсткости данной конструкции? 3. Можно ли упростить экспериментальные исследования, опираясь на полученные в работе результаты?
Способен определять направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий (ОПК-11)	1. Какие меры по снижению массы конструкции Вы могли бы предложить? 2. Могут ли требования по жёсткости определять выбор геометрических параметров исследуемого изделия? 3. Какие экспериментальные исследования должны быть проведены для подтверждения Ваших выводов?
Способен создавать алгоритмы цифровой обработки баз данных результатов испытаний и эксплуатации сложных деталей и узлов в машиностроении, разрабатывать современные цифровые программы расчетов и проектирования деталей, узлов, конструкций, машин и материалов с учетом требований надежности, долговечности и безопасности их эксплуатации (ОПК-12)	1. Какие программные продукты созданы Вами при выполнении ВКР? 2. Какой язык программирования использовался Вами при проведении исследований по теме ВКР? 3. Какие программные продукты необходимо дополнительно создать для проведения дальнейших исследований данной конструкции?
Способен применять инженерно-технический подход к решению	1. Как, по-вашему, должны проводиться испытания исследуемого узла на

Код и наименование проверяемой компетенции	Примерные вопросы
профессиональных задач, проводить расчёты нагружения и прочности, жёсткости и устойчивости; разрабатывать конструктивно-силовые схемы объектов машиностроения, обеспечивающие их минимальную массу; проводить прочностной анализ конструкций (ПК-1)	прочность и жёсткость? 2. Какова достоверность полученных Вами результатов? 3. Чем Вы можете подтвердить корректность разработанной Вами модели конструкции? 4. Считаете ли Вы необходимым продолжить теоретические и вычислительные исследования данной конструкции в целях улучшения её характеристик?
Способен выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2)	1. Существует ли опасность потери устойчивости исследуемой конструкции? 2. Каким образом можно было бы уточнить разработанную Вами модель? 3. Как неупругое поведение реальной системы может быть учтено в Вашей модели?
Способен выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям (ПК-3)	1. Каким образом можно подтвердить корректность разработанной Вами модели? 2. Предложите модели с большей детализацией – на что следует обратить внимание при более глубокой проработке модели? 3. Оцените трудозатраты для подготовки более подробной модели и какие принципиально новые результаты можно будет получить с ее помощью?

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы на защите ВКР

Защита ВКР является завершающим этапом и ГИА. Не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты ВКР обучающийся представляет секретарю ГЭК ВКР, отзыв руководителя и рецензию.

Специалист института за 2 рабочих дня до защиты ВКР передает секретарю ГЭК следующие документы:

- зачетные книжки обучающихся;
- приказ об утверждении составов ГЭК для проведения ГИА и апелляционных комиссий по результатам ГИА (копия);
- распоряжение директора института об утверждении расписания государственных аттестационных испытаний (копия);
- приказ об утверждении тем и руководителей ВКР (копия);

- программу ГИА (копия);
- распоряжение директора института о допуске обучающихся к ГИА (копия);
- проект приложения к диплому, согласованный с выпускником, списки выпускников, претендующих на получение диплома с отличием;
- списки выпускников, распределенные по дням защиты ВКР в соответствии с расписанием ГИА;

На основании представленных документов секретарь ГЭК готовит:

- бланки оценочных листов каждому члену ГЭК (см. табл. 4);
- протоколы заседания ГЭК по защите ВКР на каждый день защиты ВКР согласно расписанию ГИА.

Защита ВКР проводится в виде открытых заседаний ГЭК с участием не менее двух третей ее списочного состава.

Заседания ГЭК по защите ВКР проводится согласно утвержденному расписанию ГИА.

Процедура защиты ВКР включает в себя:

- открытие заседания ГЭК: председатель ГЭК в начале заседания излагает порядок защиты, принятия решения, оглашения результатов ГЭК; устанавливает обучающимся время для устного изложения основных результатов ВКР и ответов на вопросы членов ГЭК;
- доклад выпускника: доклад сопровождается показом презентации, выполненной в редакторе PowerPoint иллюстрациями, таблицами, рисунками, схемами и пояснениями и распечатанной в качестве раздаточного материала для каждого члена ГЭК на бумажном носителе;
- вопросы членов ГЭК (записываются в протокол заседания ГЭК);
- заслушивание отзыва: после ответа обучающегося на все вопросы председатель ГЭК дает возможность руководителю ВКР выступить с отзывом. Выступление руководителя ВКР должно быть кратким и касаться аспектов отношения обучающегося к выполнению ВКР, самостоятельности, результатов проверки текста ВКР на объем заимствований. При отсутствии руководителя ВКР его отзыв зачитывает председатель ГЭК;
- заслушивание рецензии: слово предоставляется рецензенту или председатель зачитывает его письменный отзыв.
- заключительное слово обучающегося: обучающемуся предоставляется возможность ответить на замечания, сделанные рецензентом.

Продолжительность выступления обучающегося при защите ВКР – не более 10 минут, ответы на вопросы членов комиссии – не более 10 минут. Общая продолжительность процедуры защиты ВКР обучающегося – не более 30 минут.

Члены ГЭК на закрытом заседании оценивают результаты защиты ВКР каждым обучающимся и результаты освоения образовательной программы. Решения ГЭК принимаются на основе открытого голосования простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав ГЭК и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель ГЭК обладает правом решающего голоса.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания и ГИА.

Результаты защит ВКР оглашает председатель ГЭК после окончания закрытой части заседания ГЭК в день его проведения.

Оценка за защиту ВКР проставляется в зачетную книжку обучающегося, в экзаменационную ведомость по защите ВКР и в протокол заседания ГЭК по защите ВКР. Оценка за защиту ВКР, проставленная в зачетную книжку обучающегося и в экзаменационную ведомость по защите ВКР подтверждается подписями председателя и секретаря ГЭК. Протокол заседания ГЭК по защите ВКР подписывают председатель и секретарь ГЭК.

По окончании всех заседаний ГЭК по защите ВКР протоколы заседаний ГЭК сшиваются в книги. Книги передаются для хранения в архив университета, остальные документы передаются секретарем ГЭК специалисту института для организации хранения в институте.

Обучающиеся, не прошедшие защиту ВКР в связи с неявкой на данное государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», а также обучающиеся из числа инвалидов, не прошедшие данное государственное аттестационное испытание в установленный для них срок (в связи с неявкой на данное государственное аттестационное испытание или получением оценки «неудовлетворительно»), отчисляются из университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана по установленной форме.

ФОС для проведения ГИА обсужден на заседании кафедры космического машиностроения имени Генерального конструктора Д.И. Козлова.

Протокол № 8 от «21» марта 2023 г.