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
25 июня 2021 года, протокол ученого совета университета №12
Сертификат №: 1a 73 60 dc 00 01 00 00 03 34
Срок действия: с 26.02.2021г. по 26.02.2022г.
Владелец: проректор по учебной работе
А. В. Гаврилов

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код плана	240502-2021-О-ПП-5г06м-08
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Профиль (программа, специализация)	Инновационные технологии в ракетном двигателестроении
Квалификация (степень)	Инженер
Блок, в рамках которого проводится государственная итоговая аттестация	Б3
Институт (факультет)	Институт двигателей и энергетических установок
Кафедра	теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева
Форма обучения	очная
Курс, семестр	6 курс, 11 семестр
Форма (формы) государственной итоговой аттестации	защита выпускной квалификационной работы

Самара, 2021

Настоящая программа государственной итоговой аттестации является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Инновационные технологии в ракетном двигателестроении по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, обеспечивающей реализацию самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта высшего образования по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей (уровень специалитета), утвержденного Ученым советом Самарского университета (Протокол № 12 от 25 июня 2021 года).

Составители:

Кандидат технических наук, доцент кафедры
теории двигателей летательных аппаратов
им. В. П. Лукачева О. В. Батурин

Заведующий кафедрой теории двигателей
летательных аппаратов им. В. П. Лукачева,
доктор технических наук, доцент А. Б. Прокофьев

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры теории двигателей летательных аппаратов.

Протокол №9 от «27» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой теории двигателей
летательных аппаратов им. В. П. Лукачева,
доктор технических наук, доцент А. Б. Прокофьев

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования Инновационные технологии в ракетном двигателестроении – по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей к.т.н., доцент кафедры теории двигателей летательных аппаратов им. В. П. Лукачева

О. В. Батурин

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 Инновационные технологии в ракетном двигателестроении по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, соответствующим требованиям самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта высшего образования Самарского университета по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей (уровень специалитет) (далее – СУОС 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	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 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 СУОС ВО И ОПОП ВО

Планируемые результаты освоения ОПОП ВО – это компетенции, установленные СУОС ВО и 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.

Перечень планируемых результатов освоения ОПОП ВО приведен в таблице 2.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов освоения ОПОП ВО

Код компетенции	Содержание компетенции
Универсальные компетенции (УК)	
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 и образования в течение всей жизни.
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-3	Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью.

Код компетенции	Содержание компетенции
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-5	Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач.
ОПК-6	Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники.
ОПК-7	Способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте.
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	Способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин.
ПК-2	Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя.
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-4	Способен разрабатывать альтернативные варианты решения задач проектирования, проводить анализ этих вариантов и выбирать эффективные пути их реализации.
ПК-5	Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления деталей двигателя.
ПК-6	Способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации.

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 объёма и продолжительности ГИА
Семестр	11
Количество зачетных единиц	6
Количество недель	4
Количество академических часов на 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 СУОС 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 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 (рецензиями) на ВКР не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР. Предварительный просмотр ВКР на кафедре. Получение заключения просмотровой 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 (рецензий) не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.

Этапы подготовки и проведения ГИА	Содержание этапа
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, объёму 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 СУОС 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 – 120 страниц печатного текста, исключая листы задания, реферата, содержания, рисунки, таблицы, схемы, список использованных источников и приложения.

Содержание основной части ВКР определяется руководителем ВКР.

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 с руководителем ВКР и консультантом (консультантами) (при наличии) проходит в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.

Для самостоятельной работы обучающегося предоставляется компьютерный класс, оснащенный 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 и рецензию. После этого ВКР, отзыв и 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 №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

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
2	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
3	ADEM CAD/CAM	ГК № ЭА-26/13 от 25.06.2013, ГК №ЭА 27/10 от 18.10.2010
4	NX Unigraphics (Siemens AG)	ГК №ЭА 66/10 от 06.01.2011
5	ANSYS Academic Research Mechanical and CFD (ANSYS)	Договор № ЭА-92/16 от 19.09.2016

6.3. Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Бесплатный архиватор 7-zip.
2. Adobe Reader.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА)

7.1. Основная литература

1. Алемасов, В. Е. Теория ракетных двигателей [Текст] : учеб. для втузов. - М.: "Машиностроение", 1989. - 463 с.

2. Добровольский, М. В. Жидкостные ракетные двигатели [Текст] : основы проектирования : [учеб. для вузов]. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 460 с.

3. Основы теории и расчета жидкостных ракетных двигателей [Текст] : [учеб. для авиац. специальностей вузов. - М.: Высш. шк., 1983. - 703 с.

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

1. Волков, Е. Б. Ракетные двигатели на комбинированном топливе [Текст]. - М.: "Машиностроение", 1973. - 184 с.

2. Егорычев, В. С. Термодинамический расчет и проектирование камер ЖРД с СПК TERRA [Текст] : [учеб. пособие]. - Самара: [Изд-во СГАУ], 2013. - 107 с.

3. Егорычев, В. С. Расчет и проектирование смесеобразования в жидкостном ракетном двигателе [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара: [Изд-во СГАУ], 2011. - on-line

4. Егорычев, В. С. Расчет равновесного состава, термодинамических и теплофизических свойств продуктов сгорания ракетных топлив СПК TERRA [Текст] : [учеб. пособие]. – Самара : Изд-во СГАУ, 2013. - 52 с.

5. 5. Егорычев, В. С. Топлива химических ракетных двигателей [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара: Изд-во СГАУ, 2007. - on-line

6. Егорычев, В. С. Моделирование внутрикамерного рабочего процесса РДМТ на газообразных кислороде и водороде в ANSYS CFX [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для направ. - Самара: Изд-во Самар. ун-та, 2016. - on-line

7. Исследование жидкостных струйных форсунок ДЛА [Электронный ресурс] : [метод. указания]. - Самара: Изд-во СГАУ, 2016. - on-line

8. Исследование жидкостных центробежных форсунок ДЛА [Электронный ресурс] : [метод. указания]. - Самара: Изд-во СГАУ, 2016. - on-line

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к ГИА

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

№ 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	Русская виртуальная библиотека	http://www.rvb.ru	Открытый ресурс
4	Словари и энциклопедии онлайн	http://dic.academic.ru	Открытый ресурс

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
5	Официальный сайт предприятия ракетно-космической отрасли	http://www.samspace.ru	Открытый ресурс
6	Официальный сайт предприятия ракетно-космической отрасли	http://www.npoenergomash.ru	Открытый ресурс
7	Официальный сайт предприятия ракетно-космической отрасли	http://www.rka.ru/index.html	Открытый ресурс
8	Официальный сайт предприятия ракетно-космической отрасли	http://www.khrunichev.ru	Открытый ресурс
9	Официальный сайт предприятия ракетно-космической отрасли	http://www.dlr.de/dlr-homepage	Открытый ресурс
10	Официальный сайт предприятия ракетно-космической отрасли	http://www.energia.ru	Открытый ресурс
11	Официальный сайт предприятия ракетно-космической отрасли	http://kbhmisaeva.ru	Открытый ресурс
12	Официальный сайт предприятия ракетно-космической отрасли	http://www.federalspace.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	Адрес сайта	*Тип и реквизиты ресурса*
1.	СПС КонсультантПлюс	Договор № ЭК- 18/16 от 29.12.2016 Договор ЭК-69/17 от 13.12.2017
2.	Система интегрированного поиска EBSCO Discovery Service EBSCO Publishing	Договор № 799 от 06.06.2016 Договор № 800 от 08.06.2017

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

№ п/п	Адрес сайта	*Тип и реквизиты ресурса*
1.	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК №ЭА 14-12 от 10.05.2012
2.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ)	Профессиональная база данных, № 095040143 от 18.10.2017

8. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Критерии оценки результатов защиты ВКР приведены в фонде оценочных средств для проведения ГИА (Приложение 2 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:

– задание 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;

– письменное задание выполняется 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:

– задание 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 государственное аттестационное испытание проводится в письменной форме;

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

– письменное задание выполняется обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

– по их желанию государственное аттестационное испытание проводится 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 государственного аттестационного испытания 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 (для каждого государственного аттестационного испытания).

Приложение 1

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
к программе ГИА

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Профиль (программа, специализация)	Инновационные технологии в ракетном двигателестроении
Форма обучения, год набора	Очная, 2021

на 20__/20__ уч. г.

В программу ГИА вносятся следующие изменения:

Изменения в программе ГИА рассмотрены и одобрены на заседании кафедры теории двигателей летательных аппаратов

Протокол № ____ от «__»_____ г.

Заведующий кафедрой теории двигателей летательных аппаратов им. В. П. Лукачева
д.т.н., доцент _____ /*А. Б. Прокофьев*/

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования:
24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, специализация Инновационные технологии в ракетном двигателестроении _____ /*О. В. Батурин*/

Приложение 2

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

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код плана	240502-2021-О-ПП-5г06м-08
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Профиль (направленность программы)	Инновационные технологии в ракетном двигателестроении
Квалификация (степень)	Инженер
Блок, в рамках которого проводится государственная итоговая аттестация	Б3
Институт (факультет)	двигателей и энергетических установок
Кафедра	теории двигателей летательных аппаратов им. В. П. Лукачева
Форма обучения, год набора	очная, набор 2021 года
Курс, семестр	6 курс, 11 семестр
Формы государственной итоговой аттестации	Защита выпускной квалификационной работы

Самара 2021

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 и образования в течение всей жизни.	Защита ВКР
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	Защита ВКР
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	Защита ВКР
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.	Защита ВКР
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	Защита ВКР
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.	Защита ВКР
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.	Защита ВКР
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	Защита ВКР
ОПК-3	Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью.	Защита ВКР
ОПК-4	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и	Защита ВКР

Код компетенции	Содержание компетенции	Формы ГИА
	других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники.	
ОПК-5	Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач.	Защита ВКР
ОПК-6	Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники.	Защита ВКР
ОПК-7	Способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте.	Защита ВКР
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	Защита ВКР
ПК-1	Способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин.	Защита ВКР
ПК-2	Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя.	Защита ВКР
ПК-3	Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов.	Защита ВКР
ПК-4	Способен разрабатывать альтернативные варианты решения задач проектирования, проводить анализ этих вариантов и выбирать эффективные пути их реализации.	Защита ВКР
ПК-5	Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления деталей двигателя.	Защита ВКР
ПК-6	Способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации.	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, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7	0,05	5	4	3	2
2. Уровень теоретической, научно- исследовательской и практической проработки проблемы.	УК-3, ОПК-5, ОПК-6, ПК-6	0,2	5	4	3	2
3. Качество анализа проблемы, наличие и качество вносимых предложений по совершенствованию рабочего процесса и конструкции ЖРД, оценка эффективности рекомендаций.	УК-9, УК-10, ОПК-3, ОПК-8, ПК-2, ПК-3	0,3	5	4	3	2
4. Степень самостоятельности исследования и принятия проектных решений.	ОПК-4, ПК-4	0,2	5	4	3	2
5. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций.	УК-6, УК-7, ПК-5	0,1	5	4	3	2
6. Общий уровень культуры общения с аудиторией.	УК-2, УК-4, УК-5, УК-8, УК-11	0,05	5	4	3	2
7. Полнота и точность ответов на вопросы.	ПК-1	0,1	5	4	3	2

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

$$P = \sum_{i=1}^{n} \Pi_i \cdot k_i,$$

где Π_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. Двигательная установка малого космического аппарата на базе электролиза воды.
2. ЖРДМТ тягой 100 Н на компонентах топлива НДМГ и АТ системы управления КА.
3. Четырёхкамерный ЖРД первой ступени ракеты-носителя тягой 840 кН на топливе жидкий кислород и керосин с дожиганием генераторного газа.
4. Однокомпонентный ЖРДМТ тягой 5 Н системы управления космическим аппаратом.
5. ЖРД разгонного блока тягой 100 кН на компонентах топлива жидкий кислород и жидкий водород.
6. Четырёхкамерный ЖРД первой ступени ракеты-носителя тягой 840 кН на топливе жидкий кислород и керосин без дожигания генераторного газа.
7. ЖРД третьей ступени ракеты тягой 180 кН на компонентах топлива АТ и НДМГ и керосин и жидкий кислород.
8. Проектирование ЖРД для ракеты-носителя тягой 650 кН на компонентах топлива керосин и жидкий кислород.
9. Проектирование РДМТ тягой 0,1 Н на газообразных водороде и кислороде системы управления малых космических аппаратов.
10. Проектирование ЖРДМТ тягой 3 Н на топливе несимметричный диметилгидразин и азотный тетраоксид систем управления космическими аппаратами.
11. Проектирование ЖРД тягой 30 кН на топливе керосин и жидкий кислород для разгонного блока.
12. ЖРДМТ тягой 10 Н на жидких самовоспламеняющихся компонентах топлива повышенной динамики.
13. ЖРДМТ системы управления КА тягой 400 Н на топливе НДМГ и АТ с использованием аддитивных технологий его производства.
14. ЖРД тягой 1780 кН на топливе керосин и жидкий кислород для первой ступени ракеты-носителя.
15. РДМТ тягой 3 Н на газообразных кислороде и водороде прецизионной системы управления КА.
16. Жидкостный ракетный двигатель третьей ступени ракеты-носителя тягой 210 кН на топливе жидкий кислород и жидкий водород.
17. Система автоматизированного проектирования смесеобразования в жидкостном ракетном двигателе.
18. Проектирование ЖРД первой ступени ракеты тягой 8 КН на компонентах топлива керосин и концентрированная перекись водорода.
19. Разработка маршевого ЖРД для пилотируемого транспортного корабля.
20. Проектирование ЖРД тягой 95 кН на топливе водород и кислород.
21. Двигательная установка с РДМТ на газообразных водороде и кислороде.
22. Проектирование однокомпонентного ЖРД МТ тягой 100 кН двигательной установки блока ориентации КА.
23. Импульсные газогенераторы двигательной установки с вытеснительной системой подачи топлива.
24. Проектирование учебного огневого стенда для испытаний модельного ЖРДМТ на топливе воздух и этиловый спирт.
25. Разработка ЖРД третий ступени с дожиганием генераторного газа тягой 30 кН на

компонентах топлива жидкий кислород и керосин.

26. Подсистема автоматизированного проектирования смесительной головки камеры ЖРД.
27. Проектирование насоса горючего ТНА ЖРД тягой 30 кН на топливе керосин и жидкий кислород для первой ступени ракеты - носителя.
28. Проектирование ЖРД третьей ступени ракеты – носителя на керосине и кислороде тягой 30 кН без дожигания генераторного газа.
29. Разработка окислительного газогенератора ЖРД тягой 30 кН на топливе жидкий кислород и керосин.
30. Проектирование ЖРД тягой 4,5 кН на топливе АТ и НДМГ.
31. ЖРДМТ системы управления КА тягой 100 Н на топливе АТ и НДМГ.

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. В чём заключается актуальность вашей ВКР? 2. Какие проблемы двигателестроения вы решаете в своей работе? 3. Каким образом можно решить обозначенные вами проблемы?
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2).	1. Какие стадии включает проектирование ракетного двигателя? 2. Какие проблемные места содержит ваш проект и как вы решаете возникшие проблемы?
Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3).	1. Какие отделы необходимы в конструкторском бюро по проектированию вашего двигателя? 2. Как необходимо организовывать работу по проектированию двигателя в КБ?
Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4).	1. Какие зарубежные научные издания были использованы при выполнении ВКР? 2. Какие публикации по теме ВКР на данный момент осуществлены? 3. Какие из источников на иностранных языках изучены в ходе подготовки ВКР? 4. На каких научных мероприятиях (конференциях, круглых столах, семинарах) осуществлялась презентация результатов симуляции формообразующих операций в среде CAD/CAM/CAE – систем, какова их результативность?
Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5).	1. Каким образом разнообразие культур отразится на эксплуатации двигателя?

Код и наименование проверяемой компетенции	Примерные вопросы
Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни (УК-6).	1. Назовите планы Вашего дальнейшего профессионального саморазвития и самосовершенствования? 2. Какие новые компетенции Вы приобрели, работая по теме ВКР? 3. Способны Вы критически оценивать свои достоинства и недостатки? 4. Какие из обозначенных в ВКР задач, Вы готовы осуществить лично?
Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7).	1. Какие мероприятия в разделе БЖД ВКР обеспечивают работникам ОКБ полноценную социальную и профессиональную деятельность. 2. Каким образом физическая подготовка конструктора сказывается на результатах его профессиональной деятельности?
Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8).	1. Как вы обеспечивали экологическую безопасность своего двигателя? 2. Каково отрицательное влияние ракетного двигателя на окружающую среду и как можно его снизить? 3. Как отличается отрицательное влияние на окружающую среду ЖРД от РДТТ?
Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9).	1. Какими дефектологическими знаниями вы обладаете?
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10).	1. Покажите, как в разработанном Вами проекте камеры ЖРД применены ресурсосберегающие технологии? 2. Где в разработанном Вами проекте ЖРД используются энергосберегающие технологии? 3. Как предусмотрено рациональное использование сырьевых, энергетических и материальных ресурсов страны при изготовлении и эксплуатации спроектированного в ВКР двигателя?
Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-11).	1. Какие коррупционные составляющие возможны при создании двигателя, как вы планируете с ними бороться?
Способен применять естественнонаучные и общеинженерные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности (ОПК-1).	1. К каким общим закономерностям относятся процессы, выявленные вами в ходе анализа предмета проектирования, постановки цели и задач ВКР? 2. Как использовались методы математического анализа при принятии проектных решений в ВКР?

Код и наименование проверяемой компетенции	Примерные вопросы
	3. Какие новые или оригинальные методы теоретического исследования использованы в ВКР? 4. Какие оригинальные методы экспериментального исследования использованы Вами в ВКР? 5. Какие основные законы физики и химии были применены Вами в ВКР? 6. Использовали Вы в ВКР новые оригинальные методы моделирования рабочих процессов в ракетных двигателях? 7. Применили Вы в ВКР новые методы теоретического исследования рабочего процесса ЖРД?
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2).	1. Каким образом использовался компьютер для получения нужной в работе и при выполнении ВКР информации? 2. Как Вы получали требуемую информацию в локальных и глобальных компьютерных сетях? 3. Каким образом использовалась для получения необходимой информации компьютерная сеть Самарского университета? 4. Каким образом проводился анализ и выполнялось обобщение собранной информации? 5. Как проанализированная и обобщённая информация по теме способствовала постановке цели и задач ВКР? 6. Какие имеются программы, позволяющие автоматизировать процессы поиска, сбора анализа и обобщения требуемой информации? 7. Какие базы данных по ЖРД и ЖРДУ были использованы Вами в ВКР?
Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью (ОПК-3).	1. Какими нормативными документами вы пользовались при разработке технической документации в процессе прохождения преддипломной практики? 2. По какому нормативному документу Вы оформляли и представляли пояснительную записку к ВКР и разработанную техническую документацию? 3. В разработке каких методических и нормативных документов по проектированию ракетных двигателей и двигательных установок Вы принимали участие? 4. Зачем нужны методических и нормативных документов по проектированию РД и РДУ, их узлов и систем?

Код и наименование проверяемой компетенции	Примерные вопросы
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).	1. Какие экологические ограничения существуют для двигателей? 2. Каковы экономические ограничения при проектировании двигателей?
Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач (ОПК-5).	1. Какие методы моделирования механических систем использовались в вашей ВКР? 2. Какой метод моделирования механических систем использовался в вашей ВКР при расчёте на прочность камеры ЖРД и её отдельных конструктивных элементов? 3. Какой метод моделирования механических систем и успешно используется при проектировании ЖРД и ЖРДУ в профильной организации, где проходила преддипломная практика?
Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-6).	1. Какие научные достижения последних лет в области РД вы знаете? 2. Какие прорывные технологии последних лет в области РД вы знаете?
Способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте (ОПК-7).	1. Какие минимальные значения удельного расхода топлива? 2. Как значительное снижение удельного расхода топлива отразится на ракетостроении?
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-8).	1. Какие алгоритмы или программы вы разработали в ходе работ над ВКР?
Способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин (ПК-1).	1. Каким образом и из каких баз данных выбирался прототип спроектированного в ВКР ЖРД? 2. По каким параметрам проводилось сравнение спроектированного ЖРД с выбранным прототипом и почему? 3. Перечислите основные направления развития ЖРД и ЖРДМТ? 4. Назовите основные направления развития ЖРДУ и ДУ КА? 5. Назовите общую тенденцию развития ракетных двигателей?

Код и наименование проверяемой компетенции	Примерные вопросы
Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя (ПК-2).	1. Как на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировались в ВКР процессы смесеобразования в камере сгорания ЖРД? 2. Каким образом специализированная программа TERRA моделирует рабочие процессы в камере ЖРД? 3. Как специализированная программа TERRA моделирует процессы горения топлива в камере ЖРД? 4. Каким образом с помощью СПК TERRA можно повысить экологической безопасности проектируемого ЖРД?
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. Какие современные средства автоматизированного проектирования использовались Вами при проектировании ЖРД в ВКР? 2. Для моделирования каких рабочих процессов в камере и газогенераторе ЖРД использовался СПК TERRA? 3. С помощью каких моделей и программ проектировались смесительная головка и топливные форсунки камеры ЖРД и могут ли они быть использованы в САПР «Смесеобразование в ЖРД»? 4. Перечислите современные средства автоматизированного проектирования ЖРД, использованные Вами в ВКР?
Способен разрабатывать альтернативные варианты решения задач проектирования, проводить анализ этих вариантов и выбирать эффективные пути их реализации (ПК-4).	1. Как принимать правильные проектные решения, используя методы теории принятия решений в условиях многокритериальности? 2. Как принимать правильные проектные решения, используя методы оптимизации? 3. Как из альтернативных вариантов решения поставленных проектных задач выбрать наилучшее в условиях неопределенности и многокритериальности? 4. Как правильно формировать целевую функцию для поиска оптимального проектного решения? 5. Какая целевая функция использовалась Вами при определении оптимального соотношения компонентов в ядре потока камеры сгорания? 6. Как учитываются в принятых проектных решениях вашей ВКР факторы неопределенности и риска?

Код и наименование проверяемой компетенции	Примерные вопросы
Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления деталей двигателя (ПК-5).	1. Что нужно иметь, чтобы быстро и эффективно проектировать операции технологических процессов изготовления деталей ракетных двигателей? 2. Имеется ли эффективный программный комплекс, позволяющий в интерактивном режиме быстро и качественно проектировать операции технологических процессов изготовления деталей ЖРД и ЖРДУ? 3. Какие выводы следуют из анализа результатов исследования, выполненных в технологическом разделе ВКР? 4. Каков уровень технологического оснащения, режущего и измерительного инструмента на базовом предприятии, где Вы проходили преддипломную практику и выполняли ВКР?
Способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации (ПК-6).	1. Каков уровень автоматизации стендов огневых испытаний ЖРД, его узлов и агрегатов на базовом предприятии? 2. Что даёт автоматизированная система измерения, регистрации, обработки и представления результатов испытаний ЖРД? 3. Экспериментальные исследования рабочего процесса ЖРД, его узлов и агрегатов следует проводить на стенде с высокой степенью автоматизации или нет? 4. Чем определяется оптимальная степень автоматизации и унификации стендов испытаний ЖРД его узлов и агрегатов? 5. Что даёт инженеру-испытателю проведение экспериментальных исследований рабочего процесса ЖРД с использованием автоматизированных систем измерения, регистрации и обработки результатов эксперимента?

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

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);

– заявления от обучающийся из числа инвалидов о необходимости (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, о необходимости (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания (копии, при наличии);

– 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;

– экзаменационные ведомости по приему государственного аттестационного испытания.

На основании представленных документов секретарь ГЭК готовит:

– бланки оценочных листов каждому члену ГЭК;

– 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 мене 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 сопровождаться показом презентации, выполненной в редакторе PowerPoint с иллюстрациями, таблицами, рисунками, схемами и пояснениями и распечатанной в качестве раздаточного материала для каждого члена ГЭК на бумажном носителе (продолжительность выступления обучающегося не более 10 минут);

– вопросы членов ГЭК (не более 10 минут, 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.

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.

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 окончанию 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 обсуждён на заседании кафедры теории двигателей летательных аппаратов им. В. П. Лукачева

Протокол №9 от «27» мая 2021 г.