

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

21 февраля 2020 года, протокол ученого совета
университета №7
Сертификат №: 2a f4 e3 1f 00 01 00 00 02 19
Срок действия: с 08.03.19г. по 08.03.20г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код плана	<u>240502.65-2020-О-ПП-5г06м-08</u>
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Профиль (программа, специализация)	<u>Инновационные технологии в ракетном двигателестроении</u>
Квалификация (степень)	<u>Инженер</u>
Блок, в рамках которого проводится государственная итоговая аттестация	<u>Б3</u>
Институт (факультет)	<u>Институт двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>6 курс, 11 семестр</u>
Форма (формы) государственной итоговой аттестации	<u>защита выпускной квалификационной работы</u>

Самара, 2020

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 № 1 от 31 августа 2017 года).

Составители:

Доктор технических наук, профессор кафедры
теории двигателей летательных аппаратов

В. Н. Матвеев

Заведующий кафедрой теории двигателей
летательных аппаратов,
доктор технических наук, доцент

А. Б. Прокофьев

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

Протокол №5 от «30» января 2020 г.

Заведующий кафедрой теории двигателей
летательных аппаратов,
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 д.т.н., профессор кафедры теории двигателей летательных аппаратов Матвеев В. Н.

В. Н. Матвеев

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	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	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 дополнительные профессиональные компетенции, установленные университетом в ОПОП ВО.

Перечень планируемых результатов освоения ОПОП ВО приведен в таблице 2.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов освоения ОПОП ВО

Код компетенции	Содержание компетенции
<i>Общекультурные компетенции (ОК)</i>	
ОК-1	Способен использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, обладает умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь.
ОК-2	Способен анализировать геополитические, социально-значимые проблемы и процессы, основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции, использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.
ОК-3	Способен к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, демонстрируя уважение культурным традициям, толерантность к другой культуре.
ОК-4	Способен использовать основы правовых знаний и нормативные правовые акты в различных сферах своей деятельности.
ОК-5	Способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.
ОК-6	Способен к кооперации с коллегами и работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.
ОК-7	Способен к самоорганизации и самообразованию, выстраиванию и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования, умеет критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.
ОК-8	Способен владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
ОК-9	Способен использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, государству, окружающей среде, учитывать основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке технических проектов.
ОК-10	Осознаёт социальную значимость своей будущей специальности и профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности, ответственному отношению к трудовым обязанностям.

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК-11	Творчески принимает основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
ОК-12	Имеет навыки работы с компьютером как средством управления и получения информации, в том числе в глобальных компьютерных сетях.
ОК-13	Осознает сущность и значение информации, ее распространения в развитии современного общества, способен самостоятельно с помощью информационных технологий приобретать, анализировать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой своей будущей деятельности, владеет культурой мышления, способен к обобщению информации, постановке на этой основе цели и выбору путей ее достижения.
ОК-14	Обладает информационной, геометрической и графической грамотностью, достаточной для быстрой адаптации к технологии геометрического моделирования в новых CAD/CAM-программах.
ОК-15	Способен осознавать преемственность поколений российской школы инженеров-механиков, проявляет уважение к историческому наследию.
ОК-16	Способен применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в процессе отработки и последующего изготовления, и эксплуатации двигателей ЛА.
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
ОПК-1	Способен на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеет навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований.
ОПК-2	Способен выполнять анализ термодинамического цикла двигателей и энергетических установок.
ОПК-3	Способен к применению дифференциального и интегрального исчисления в профессиональной деятельности.
ОПК-4	Способен к применению численных методов и операций линейной алгебры при решении профессиональных задач.
ОПК-5	Способен применять методы моделирования механических систем.
ОПК-6	Способен использовать методы термодинамики и теплопередачи при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-7	Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-8	Способен разрабатывать техническую документацию, создавать и редактировать тексты, связанные с профессиональной деятельностью, принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей, энергетических установок, их узлов и систем, а также в проведении мероприятий по их реализации.

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-9	Способен отстаивать и применять научный подход, выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, противодействовать лженаучным идеям и течениям.
ОПК-10	Способен понимать физические процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях.
ОПК-11	Знает назначение и основные функции элементов и узлов современного электротехнического оборудования.
ОПК-12	Готов проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ.
ОПК-13	Способен к работе в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами, формировать в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам.
ОПК-14	Владеет основными принципами и методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
ОПК-15	Способен ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применять их в области двигателестроения с учетом особенностей рыночной экономики, самостоятельно вести поиск работы на рынке труда, владеет методами экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда в сфере своей профессиональной деятельности.
ОПК-16	Способен разрабатывать математические модели двигателей и энергетических установок как объектов управления, применять методы теории управления для анализа и синтеза процессов управления тепловыми машинами.
ОПК-17	Готов использовать основные положения, законы и методы механики жидкости и газа в познавательной и профессиональной деятельности при решении проектных задач с использованием методов теоретического и экспериментального исследования.
ОПК-18	Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с качеством готовой продукции машиностроительных производств, опираясь на использование в профессиональной деятельности документации по стандартизации и сертификации.
ОПК-19	Способен решать проблемы обеспечения статической и динамической прочности конструкций, экспериментальными методами определять механические свойства материалов.
ОПК-20	Владеет навыками конечно-элементного моделирования процессов деформирования конструкций от действия температурных и силовых нагрузок.

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-21	Способен проводить проектирование машин и механизмов с учетом статических и динамических нагрузок на основе структурного, кинематического и динамического анализа, составлять описание принципов действия и устройства, проектируемых объектов, изделий, их систем, узлов, механизмов и элементов с обоснованием принятых технических решений, участвовать в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.
ОПК-22	Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны в сфере своей профессиональной деятельности.
ОПК-23	Способен осуществлять контроль норм точности деталей и изделий на основе метрологического обеспечения машиностроительных предприятий, выполнять процедуры стандартизации и сертификации продукции.
ОПК-24	Способен проектировать технологические процессы изготовления деталей на основе использования баз данных и знаний по оборудованию, инструменту, средствам технологического оснащения, режимам обработки (резанием, ЭХО, аддитивным технологиям и пр.), применения методов анализа размерных цепей, технологических систем, методов разработки и верификации управляющих программ, симуляции формообразующих операций в среде CAD/CAM/CAE – систем.
ОПК-25	Способен осуществлять моделирование рабочих процессов двигателей, энергетических установок и их узлов.
ОПК-26	Способен использовать в профессиональной деятельности знание конструкции и основ проектирования двигателей и энергетических установок, их узлов и систем.
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>	
ПК-1	Владеет знаниями о современных двигателях различных типов, энергетических установках, их системах и тенденциях развития тепловых машин.
ПК-2	Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателей, оптимизировать конструкции тепловых машинах для повышения их энергетической эффективности и экологической безопасности.
ПК-3	Способен разрабатывать альтернативные варианты решения поставленных задач, проводить системный анализ этих вариантов и выбирать из них наилучшие, используя методы оптимизации, теории принятия решений в условиях многокритериальности и неопределенности.
ПК-4	Способен в соответствии с техническими заданиями выполнять проектирование конструкций двигателей, энергетических установок, их узлов, деталей и механизмов с учётом происходящих в них кинематических и динамических процессов на основе использования междисциплинарных моделей и современных средств автоматизированного проектирования.

Код компетенции	Содержание компетенции
ПК-5	Способен разрабатывать при проектировании двигателей и энергетических установок техническую документацию с учетом требований стандартов ЕСКД и оформлять законченные конструкторские работы в виде 2D и 3D электронных геометрических моделей.
ПК-6	Способен использовать электронную систему документооборота для разработки, согласования, хранения, передачи и использования конструкторской документации на этапах жизненного цикла продукции.
ПК-7	Владеет методами прочностной доводки и определения показателей надежности двигателей летательных аппаратов, способен проводить их расчет на стадии проектирования, в том числе с учетом возможных рисков.
ПК-8	Способен выбирать материалы, включая неметаллические, с учётом условий работы изготовленных из них деталей и узлов, прогнозировать изменение их свойств в процессе работы изделия.
ПК-9	Способен выбирать способы обработки материалов для получения требуемых свойств.
ПК-10	Способен обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, принимать и осваивать вводимое оборудование.
ПК-11	Способен исследовать и анализировать, в том числе используя современные контрольно-измерительные машины (КИМ) и электронные модели деталей, причины брака в производстве, включая не соответствия ТУ геометрических параметров, и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению.
ПК-12	Способен выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА.
ПК-13	Способен проектировать операции технологических процессов изготовления деталей двигателей и энергоустановок на основе владения базовыми технологическими знаниями в областях формообразования заготовок, деталей и технологических условий воздействия на них, современного оборудования и технологического оснащения, режущего и измерительного инструмента, измерительных систем по оценке качества обработки и т.д.
ПК-14	Способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации.
ПК-15	Способен выполнять проблемно-ориентированную постановку задачи исследования, в том числе - междисциплинарную, включая, если это необходимо, проведение экспериментальных исследований, физическое и математическое моделирование процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности с применением соответствующего физико-математического аппарата, разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных работ и технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей.
ПК-16	Способен участвовать в совместной деятельности конструкторских и испытательных подразделений, связанной с подготовкой и проведением испытаний двигателей, энергетических установок, их узлов, систем и агрегатов.

Код компетенции	Содержание компетенции
ПК-17	Способен использовать технические средства для проведения измерений и оценки основных параметров при испытаниях, доводке и эксплуатации двигателей и энергетических установок, выполнять диагностику и анализ режимов их работы, оформлять результаты проведенных испытаний в соответствии с имеющимися нормативными документами.
ПК-18	Способен проводить оценку производственных и непроизводственных затрат, анализировать технико-экономические результаты деятельности производственных подразделений, обосновывать научно-технические и организационные решения на основе экономических расчетов, проводить оценку инновационных потенциалов и рисков коммерциализации разработанных проектов, выполнять экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых изделий, конструкций и технологий их изготовления.
ПК-19	Способен применять в области двигателестроения базовые положения экономической теории, теории управления производственно-экономическими системами с учетом особенностей рыночной экономики для управления инновационным производством, владеет в своей профессиональной сфере методами экономической оценки функционирования организационно-технических систем в производственной и научно-исследовательской деятельности.
<i>Дополнительные профессиональные компетенции (ДПК)</i>	
ДПК-1	Способен разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний двигателей и энергоустановок ЛА с использованием современных методов математической и информационной поддержки.
ДПК-2	Способен разрабатывать системы измерений экспериментальных установок по испытаниям двигателей, их узлов и элементов, включая организацию метрологической поверки, градуировки и калибровки основных первичных преобразователей и средств измерений.

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	11
Количество зачетных единиц	6
Количество недель	4
Количество академических часов на защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты:	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	<p>Утверждение председателя ГЭК.</p> <p>Утверждение составов комиссий.</p> <p>Утверждение программы ГИА по ОПОП ВО.</p> <p>Утверждение перечня тем ВКР по ОПОП ВО.</p> <p>Доведение до сведения обучающихся программы ГИА и утвержденного перечня тем ВКР по ОПОП ВО не позднее чем за шесть месяцев до начала ГИА.</p> <p>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.</p> <p>Утверждение распорядительным актом расписания государственных аттестационных испытаний не позднее, чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания.</p> <p>Доведение расписания государственных аттестационных испытаний до сведения обучающегося, председателя и членов комиссий, секретарей ГЭК, руководителей и консультантов ВКР.</p> <p>Организация работы комиссий.</p>
2. Подготовка к защите ВКР	<p>Представление руководителю для проверки полного текста ВКР. Устранение замечаний (при необходимости).</p> <p>Подготовка доклада о результатах ВКР и раздаточного материала, иллюстрирующего содержание доклада о результатах ВКР.</p> <p>Предоставление доклада и раздаточного материала руководителю ВКР. Устранение замечаний (при необходимости).</p> <p>Оформление текста ВКР. Нормоконтроль оформления текста ВКР. Проверка текста ВКР на объем заимствования.</p> <p>Ознакомление обучающегося с отзывом руководителя на ВКР и рецензией (рецензиями) на ВКР не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР.</p> <p>Предварительный просмотр ВКР на кафедре. Получение заключения просмотрной комиссии выпускающей кафедры по результатам просмотра ВКР. Устранение замечаний (при необходимости).</p> <p>Размещение текстов ВКР в электронно-библиотечной системе университета через личный кабинет обучающегося.</p> <p>Передача в ГЭК ВКР, отзыва и рецензии (рецензий) не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.</p>

Этапы подготовки и проведения ГИА	Содержание этапа
3. Процедура защиты ВКР	Процедура защиты ВКР включает в себя: <ul style="list-style-type: none"> – 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 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 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 вузов. - 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. 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 дополнительного информационного 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 дополнительного информационного 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).

**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, 2019

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
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

_____ /В. Н. Матвеев/

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



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Код плана	<u>240502.65-2020-О-ПП-5г06м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Профиль (направленность программы)	<u>Инновационные технологии в ракетном двигателестроении</u>
Квалификация (степень)	<u>Инженер</u>
Блок, в рамках которого проводится государственная итоговая аттестация	<u>Б3</u>
Институт (факультет)	<u>двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>теории двигателей летательных аппаратов</u>
Форма обучения, год набора	<u>очная, набор 2020 года</u>
Курс, семестр	<u>6 курс, 11 семестр</u>
Формы государственной итоговой аттестации	<u>Защита выпускной квалификационной работы</u>

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
ОК-1	Способен использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, обладает умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь.	Защита ВКР
ОК-2	Способен анализировать геополитические, социально-значимые проблемы и процессы, основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции, использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.	Защита ВКР
ОК-3	Способен к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, демонстрируя уважение культурным традициям, толерантность к другой культуре.	Защита ВКР
ОК-4	Способен использовать основы правовых знаний и нормативные правовые акты в различных сферах своей деятельности.	Защита ВКР
ОК-5	Способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.	Защита ВКР
ОК-6	Способен к кооперации с коллегами и работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.	Защита ВКР
ОК-7	Способен к самоорганизации и самообразованию, выстраиванию и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования, умеет критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.	Защита ВКР
ОК-8	Способен владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	Защита ВКР
ОК-9	Способен использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, государству, окружающей среде, учитывать основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке технических проектов.	Защита ВКР

Код компетенции	Содержание компетенции	Формы ГИА
ОК-10	Осознаёт социальную значимость своей будущей специальности и профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности, ответственному отношению к трудовым обязанностям.	Защита ВКР
ОК-11	Творчески принимает основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Защита ВКР
ОК-12	Имеет навыки работы с компьютером как средством управления и получения информации, в том числе в глобальных компьютерных сетях.	Защита ВКР
ОК-13	Осознает сущность и значение информации, ее распространения в развитии современного общества, способен самостоятельно с помощью информационных технологий приобретать, анализировать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой своей будущей деятельности, владеет культурой мышления, способен к обобщению информации, постановке на этой основе цели и выбору путей ее достижения.	Защита ВКР
ОК-14	Обладает информационной, геометрической и графической грамотностью, достаточной для быстрой адаптации к технологии геометрического моделирования в новых САД/САМ-программах.	Защита ВКР
ОК-15	Способен осознавать преемственность поколений российской школы инженеров-механиков, проявляет уважение к историческому наследию.	Защита ВКР
ОК-16	Способен применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в процессе отработки и последующего изготовления, и эксплуатации двигателей ЛА.	Защита ВКР
ОПК-1	Способен на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеет навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований.	Защита ВКР
ОПК-2	Способен выполнять анализ термодинамического цикла двигателей и энергетических установок.	Защита ВКР
ОПК-3	Способен к применению дифференциального и интегрального исчисления в профессиональной деятельности.	Защита ВКР
ОПК-4	Способен к применению численных методов и операций линейной алгебры при решении профессиональных задач.	Защита ВКР
ОПК-5	Способен применять методы моделирования механических систем.	Защита ВКР
ОПК-6	Способен использовать методы термодинамики и теплопередачи при решении задач профессиональной деятельности.	Защита ВКР

Код компетенции	Содержание компетенции	Формы ГИА
ОПК-7	Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.	Защита ВКР
ОПК-8	Способен разрабатывать техническую документацию, создавать и редактировать тексты, связанные с профессиональной деятельностью, принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей, энергетических установок, их узлов и систем, а также в проведении мероприятий по их реализации.	Защита ВКР
ОПК-9	Способен отстаивать и применять научный подход, выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, противодействовать лженаучным идеям и течениям.	Защита ВКР
ОПК-10	Способен понимать физические процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях.	Защита ВКР
ОПК-11	Знает назначение и основные функции элементов и узлов современного электротехнического оборудования.	Защита ВКР
ОПК-12	Готов проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ.	Защита ВКР
ОПК-13	Способен к работе в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами, формировать в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам.	Защита ВКР
ОПК-14	Владеет основными принципами и методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.	Защита ВКР
ОПК-15	Способен ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применять их в области двигателестроения с учетом особенностей рыночной экономики, самостоятельно вести поиск работы на рынке труда, владеет методами экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда в сфере своей профессиональной деятельности.	Защита ВКР
ОПК-16	Способен разрабатывать математические модели двигателей и энергетических установок как объектов управления, применять методы теории управления для анализа и синтеза процессов управления тепловыми машинами.	Защита ВКР
ОПК-17	Готов использовать основные положения, законы и методы механики жидкости и газа в познавательной и профессиональной деятельности при решении проектных задач с использованием методов теоретического и экспериментального исследования.	Защита ВКР

Код компетенции	Содержание компетенции	Формы ГИА
ОПК-18	Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с качеством готовой продукции машиностроительных производств, опираясь на использование в профессиональной деятельности документации по стандартизации и сертификации.	Защита ВКР
ОПК-19	Способен решать проблемы обеспечения статической и динамической прочности конструкций, экспериментальными методами определять механические свойства материалов.	Защита ВКР
ОПК-20	Владеет навыками конечно-элементного моделирования процессов деформирования конструкций от действия температурных и силовых нагрузок.	Защита ВКР
ОПК-21	Способен проводить проектирование машин и механизмов с учетом статических и динамических нагрузок на основе структурного, кинематического и динамического анализа, составлять описание принципов действия и устройства, проектируемых объектов, изделий, их систем, узлов, механизмов и элементов с обоснованием принятых технических решений, участвовать в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	Защита ВКР
ОПК-22	Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны в сфере своей профессиональной деятельности.	Защита ВКР
ОПК-23	Способен осуществлять контроль норм точности деталей и изделий на основе метрологического обеспечения машиностроительных предприятий, выполнять процедуры стандартизации и сертификации продукции.	Защита ВКР
ОПК-24	Способен проектировать технологические процессы изготовления деталей на основе использования баз данных и знаний по оборудованию, инструменту, средствам технологического оснащения, режимам обработки (резанием, ЭХО, аддитивным технологиям и пр.), применения методов анализа размерных цепей, технологических систем, методов разработки и верификации управляющих программ, симуляции формообразующих операций в среде CAD/CAM/CAE – систем.	Защита ВКР
ОПК-25	Способен осуществлять моделирование рабочих процессов двигателей, энергетических установок и их узлов.	Защита ВКР
ОПК-26	Способен использовать в профессиональной деятельности знание конструкции и основ проектирования двигателей и энергетических установок, их узлов и систем.	Защита ВКР

Код компетенции	Содержание компетенции	Формы ГИА
ПК-1	Владеет знаниями о современных двигателях различных типов, энергетических установках, их системах и тенденциях развития тепловых машин.	Защита ВКР
ПК-2	Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателей, оптимизировать конструкции тепловых машинах для повышения их энергетической эффективности и экологической безопасности.	Защита ВКР
ПК-3	Способен разрабатывать альтернативные варианты решения поставленных задач, проводить системный анализ этих вариантов и выбирать из них наилучшие, используя методы оптимизации, теории принятия решений в условиях многокритериальности и неопределенности.	Защита ВКР
ПК-4	Способен в соответствии с техническими заданиями выполнять проектирование конструкций двигателей, энергетических установок, их узлов, деталей и механизмов с учётом происходящих в них кинематических и динамических процессов на основе использования междисциплинарных моделей и современных средств автоматизированного проектирования.	Защита ВКР
ПК-5	Способен разрабатывать при проектировании двигателей и энергетических установок техническую документацию с учетом требований стандартов ЕСКД и оформлять законченные конструкторские работы в виде 2D и 3D электронных геометрических моделей.	Защита ВКР
ПК-6	Способен использовать электронную систему документооборота для разработки, согласования, хранения, передачи и использования конструкторской документации на этапах жизненного цикла продукции.	Защита ВКР
ПК-7	Владеет методами прочностной доводки и определения показателей надежности двигателей летательных аппаратов, способен проводить их расчет на стадии проектирования, в том числе с учетом возможных рисков.	Защита ВКР
ПК-8	Способен выбирать материалы, включая неметаллические, с учётом условий работы изготовленных из них деталей и узлов, прогнозировать изменение их свойств в процессе работы изделия.	Защита ВКР
ПК-9	Способен выбирать способы обработки материалов для получения требуемых свойств.	Защита ВКР
ПК-10	Способен обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, принимать и осваивать вводимое оборудование.	Защита ВКР

Код компетенции	Содержание компетенции	Формы ГИА
ПК-11	Способен исследовать и анализировать, в том числе используя современные контрольно- измерительные машины (КИМ) и электронные модели деталей, причины брака в производстве, включая не соответствия ТУ геометрических параметров, и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению.	Защита ВКР
ПК-12	Способен выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА.	Защита ВКР
ПК-13	Способен проектировать операции технологических процессов изготовления деталей двигателей и энергоустановок на основе владения базовыми технологическими знаниями в областях формообразования заготовок, деталей и технологических условий воздействия на них, современного оборудования и технологического оснащения, режущего и измерительного инструмента, измерительных систем по оценке качества обработки и т.д.	Защита ВКР
ПК-14	Способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации.	Защита ВКР
ПК-15	Способен выполнять проблемно- ориентированную постановку задачи исследования, в том числе - многодисциплинарную, включая, если это необходимо, проведение экспериментальных исследований, физическое и математическое моделирование процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности с применением соответствующего физико-математического аппарата, разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных работ и технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей.	Защита ВКР
ПК-16	Способен участвовать в совместной деятельности конструкторских и испытательных подразделений, связанной с подготовкой и проведением испытаний двигателей, энергетических установок, их узлов, систем и агрегатов.	Защита ВКР
ПК-17	Способен использовать технические средства для проведения измерений и оценки основных параметров при испытаниях, доводке и эксплуатации двигателей и энергетических установок, выполнять диагностику и анализ режимов их работы, оформлять результаты проведенных испытаний в соответствии с имеющимися нормативными документами.	Защита ВКР

Код компетенции	Содержание компетенции	Формы ГИА
ПК-18	Способен проводить оценку производственных и непроизводственных затрат, анализировать технико-экономические результаты деятельности производственных подразделений, обосновывать научно-технические и организационные решения на основе экономических расчетов, проводить оценку инновационных потенциалов и рисков коммерциализации разработанных проектов, выполнять экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых изделий, конструкций и технологий их изготовления.	Защита ВКР
ПК-19	Способен применять в области двигателестроения базовые положения экономической теории, теории управления производственно-экономическими системами с учетом особенностей рыночной экономики для управления инновационным производством, владеет в своей профессиональной сфере методами экономической оценки функционирования организационно-технических систем в производственной и научно-исследовательской деятельности.	Защита ВКР
ДПК-1	Способен разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний двигателей и энергоустановок ЛА с использованием современных методов математической и информационной поддержки.	Защита ВКР
ДПК-2	Способен разрабатывать системы измерений экспериментальных установок по испытаниям двигателей, их узлов и элементов, включая организацию метрологической поверки, градуировки и калибровки основных первичных преобразователей и средств измерений.	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
			5	4	3	2
1. Обоснованность проблемы, постановка цели, выделение основных задач, объекта и предмета исследования.	ОК-1, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-15, ОПК-7, ОПК-9, ОПК-18, ПК-1, ПК-12, ПК-19.	0,05	5	4	3	2
2. Уровень теоретической, научно-исследовательской и практической проработки проблемы.	ОК-2, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-12, ОПК-14, ОПК-16, ОПК-21, ОПК-24, ОПК-25, ОПК-26, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-9, ПК-12, ПК-14, ПК-15, ДПК-1, ДПК-2.	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.	ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-12, ОПК-16, ОПК-21, ОПК-24, ОПК-25, ОПК-26, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-13, ПК-15, ПК-17, ПК-19.	0,3	5	4	3	2
4. Степень самостоятельности исследования и принятия проектных решений.	ОК-7, ОК-14, ОК-16, ОПК-1, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-16, ОПК-21, ОПК-25, ОПК-26, ПК-5, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ДПК-1.	0,2	5	4	3	2
5. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций.	ОК-2, ОК-15, ОПК-1, ПК-1, ПК-6, ПК-15.	0,1	5	4	3	2
6. Общий уровень культуры общения с аудиторией.	ОК-3, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9, ОПК-22, ПК-12, ПК-15.	0,05	5	4	3	2
7. Полнота и точность ответов на вопросы.	ОК-2, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9, ПК-19, ДПК-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 (P)	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 третьей 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 использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, обладает умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-1).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каким образом закон отрицания отрицания проявил себя в спроектированном Вами изделии? 2. Какие закономерные процессы выделены Вами в функционировании спроектированного в ВКР объекта? 3. К каким общим закономерностям относятся процессы, выявленные Вами в ходе анализа предмета ВКР? 4. Какие из полученных вами вводов могут быть полезны для других предприятий ракетно-космической отрасли? 5. Какие из разработанных в ВКР рекомендаций могут носить универсальный характер, использоваться в организациях ракетно-космической отрасли?
Способен анализировать геополитические, социально-значимые проблемы и процессы, основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции, использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-2).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как использованы основные положения и методы современной экономической науки в вашей ВКР? 2. Какие геополитические, социально-значимые проблемы и процессы оказали влияние на решение профессиональных задач в процессе прохождения преддипломной практики и выполнения ВКР? 3. Каковы социальные последствия предлагаемого вами варианта проектного решения в области ракетного двигателестроения?
Способен к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, демонстрируя уважение культурным традициям, толерантность к другой культуре (ОК-3).	<ol style="list-style-type: none"> 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

<p>Способен использовать основы правовых знаний и нормативные правовые акты в различных сферах своей деятельности (ОК-4).</p>	<p>языках изучены в ходе подготовки ВКР?</p>
<p>Способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5).</p>	<p>4. На каких научных мероприятиях (конференциях, круглых столах, семинарах) осуществлялась презентация результатов симуляции формообразующих операций в среде CAD/CAM/CAE – систем, какова их результативность?</p> <p>5. Учитывали ли Вы в предложенном пакете проектных решений социальную, экологическую и другие виды эффективности?</p> <p>6. Какие из разработанных в ВКР рекомендаций могут носить универсальный характер и использоваться в организациях разных видов деятельности?</p>
<p>Способен к кооперации с коллегами и работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6).</p>	<p>1. Как комфортно Вам работалось в коллективе отдела профильной организации при прохождении преддипломной практики и выполнении ВКР?</p> <p>2. Как Вы относитесь к наличию этнических и конфессиональных различий в трудовом коллективе?</p> <p>3. Мешает ли вашей работе над ВКР имеющиеся социальные различия в трудовом коллективе?</p> <p>4. Насколько культурные различия членов трудового коллектива мешали прохождению преддипломной практики и выполнению ВКР?</p> <p>5. Насколько Вы толерантны, Вам удобнее работать в одиночку или в кооперации с коллегами?</p>
<p>Способен к самоорганизации и самообразованию, выстраиванию и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного, физического и, умеет критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7).</p>	<p>1. Назовите планы Вашего дальнейшего профессионального саморазвития и самосовершенствования?</p> <p>2. Какие новые компетенции Вы приобрели, работая по теме ВКР?</p> <p>3. Способны Вы критически оценивать свои достоинства и недостатки?</p> <p>4. Какие из обозначенных в ВКР задач, Вы готовы осуществить лично?</p> <p>5. Какое Ваше основное достоинство, и каков путь его дальнейшего развития?</p>
<p>Способен владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).</p>	<p>1. Какие мероприятия в разделе БЖД ВКР обеспечивают работникам ОКБ полноценную социальную и профессиональную деятельность.</p> <p>2. Проводилась ли Вами в разделе БЖД частичная экологическая экспертиза разработанного проекта двигателя?</p>

<p>Способен использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, государству, окружающей среде, учитывать основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке технических проектов (ОК-9).</p>	<p>3. Каким образом физическая подготовка конструктора сказывается на результатах его профессиональной деятельности? 4. Как вы использовали этические и правовые нормы в трудовом коллективе где Вы проходили преддипломную практику и выполняли ВКР? 5. Как сказывается сложившийся микроклимат в трудовом коллективе, где Вы работали над ВКР, на результатах творческой деятельности по принятию проектных решений?</p>
<p>Осознаёт социальную значимость своей будущей специальности и профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности, ответственному отношению к трудовым обязанностям (ОК-10).</p>	<p>1. Как Вы представляете социальную значимость своей будущей профессии и нашло ли это представление отражение в ВКР? 2. Имеете ли Вы высокую мотивацию к выполнению профессиональной деятельности на предложенном рабочем месте инженера-конструктора и почему? 3. В чём проявилось Ваше ответственное отношение к трудовым обязанностям на представленном рабочем месте инженера-конструктора?</p>
<p>Творчески принимает основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-11).</p>	<p>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? 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?</p>
<p>Имеет навыки работы с компьютером как средством управления и получения информации, в том числе в глобальных компьютерных сетях (ОК-12).</p>	<p>1. Каким образом использовался компьютер для получения нужной в работе и при выполнении ВКР информации? 2. Как Вы получали требуемую информацию</p>

<p>Осознает сущность и значение информации, ее распространения в развитии современного общества, способен самостоятельно с помощью информационных технологий приобретать, анализировать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой своей будущей деятельности, владеет культурой мышления, способен к обобщению информации, постановке на этой основе цели и выбору путей её достижения (ОК-13).</p>	<p>в локальных и глобальных компьютерных сетях?</p> <p>3. Каким образом использовалась для получения необходимой информации компьютерная сеть Самарского университета?</p> <p>4. Каким образом проводился анализ и выполнялось обобщение собранной информации?</p> <p>5. Как проанализированная и обобщённая информация по теме способствовала постановке цели и задач ВКР?</p> <p>6. Какие имеются программы, позволяющие автоматизировать процессы поиска, сбора анализа и обобщения требуемой информации?</p> <p>7. Какие базы данных по ЖРД и ЖРДУ были использованы Вами в ВКР?</p>
<p>Обладает информационной, геометрической и графической грамотностью, достаточной для быстрой адаптации к технологии геометрического моделирования в новых CAD/CAM-программах (ОК-14).</p>	<p>1. В каком графическом редакторе Вы выполняли 3D модель камеры спроектированного ЖРД?</p> <p>2. Назовите преимущества и недостатки используемого в ВКР графического редактора?</p> <p>3. Какая технология геометрического моделирования в новых CAD/CAM-программах использовалась в вашей ВКР?</p> <p>4. Что даёт инженеру-проектировщику и ОКБ владение современными технологиями геометрического моделирования?</p>
<p>Способен осознавать преемственность поколений российской школы инженеров-механиков, проявляет уважение к историческому наследию (ОК-15).</p>	<p>1. Какие проектные и конструкторские решения из исторического наследия профильной организации Вы используете в своём проекте ЖРД?</p> <p>2. Как Вы понимаете и реализуете на практике преемственность поколений российской школы инженеров-механиков?</p> <p>3. Как можно проявить уважение к историческому наследию профильной организации и сделали ли Вы это в своей ВКР?</p>

<p>Способен применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в процессе отработки и последующего изготовления, и эксплуатации двигателей ЛА (ОК-16).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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? 4. Что даёт стране использование в проектных работах ракетно-космической отрасли современных массосберегающих, ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий?
<p>Способен на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеет навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ОПК-1).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Использовались ли при организации труда на вашем рабочем месте инженера-проектировщика или инженера-конструктора профильной организации основы НОТ? 2. Как Вы можете оценить результаты своей деятельности в профильной организации? 3. Имеются ли у Вас или появились в период прохождения преддипломной практики навыки самостоятельной работы в области проведения научных исследований? 4. Какова доля вашей самостоятельной работы в защищаемой ВКР? 5. Как Вы оцениваете результаты своей самостоятельной деятельности в ВКР?
<p>Способен выполнять анализ термодинамического цикла двигателей и энергетических установок (ОПК-2).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какова цель термодинамического расчёта камеры ЖРД? 2. Основные задачи термодинамического расчёта камеры ЖРД? 3. Основное уравнение процесса горения в изобарной камере ЖРД? 4. Основное уравнение идеального процесса течения продуктов сгорания в сопле? 5. В чём суть методов непосредственного преобразования энергии в энергетических установках КА?
<p>Способен к применению дифференциального и интегрального исчисления в профессиональной деятельности (ОПК-3).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зачем определяются частные производные равновесного состава продуктов сгорания при определении термодинамических и теплофизических свойств рабочего тела? 2. Что представляет собой интеграл скорости рабочего тела по площади выходного сечения сопла? 3. Что учитывает равновесная теплоёмкость рабочего тела в камере РД по сравнению с замороженной теплоёмкостью?

<p>Способен к применению численных методов и операций линейной алгебры при решении профессиональных задач (ОПК-4).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каким численным методом решается в СПК TERRA система нелинейных алгебраических уравнений для определения равновесного состава продуктов сгорания? 2. Каким численным методом решается в СПК TERRA система линейных алгебраических уравнений для определения частных производных равновесного состава продуктов сгорания? 3. Какой численный метод решения системы дифференциальных уравнений в частных производных используется в УПК ANSYS CFD?
<p>Способен применять методы моделирования механических систем (ОПК-5).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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?
<p>Способен использовать методы термодинамики и теплопередачи при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-6).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какой термодинамический процесс протекает в камере сгорания ЖРД, РДТТ и ГРД? 2. Каким образом можно снизить тепловой поток от высокотемпературных продуктов сгорания к огневой стенке камеры? 3. От чего зависит эффективность завесного охлаждения огневой стенки камеры ракетного двигателя? 4. Какой термодинамический процесс реализуется в сопле камеры идеального ЖРД? 5. От чего зависит теплопередача от продуктов сгорания каплям компонентов топлива? 6. Использовались ли Вами в ВКР при проектировании камеры ЖРДМТ методы термодинамики тела переменных массы и состава?

<p>Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-7).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите современные прикладные программы, используемые вами при выполнении курсовых работ и ВКР? 2. Что даёт применение современных прикладных программных средств в процессе проектирования ЖРД? 3. Как использовались современные информационные технологии в процессе преддипломной практики и выполнении ВКР? 4. Назовите современные эффективные информационные технологии, которые можно использовать профессиональной деятельности инженера-конструктора. 5. О чём следует помнить инженеру-конструктору ракетно-космической отрасли при использовании современных информационных технологий?
<p>Способен разрабатывать техническую документацию, создавать и редактировать тексты, связанные с профессиональной деятельностью, принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей, энергетических установок, их узлов и систем, а также в проведении мероприятий по их реализации (ОПК-8).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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?
<p>Способен отстаивать и применять научный подход, выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, противодействовать лженаучным идеям и течениям (ОПК-9).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как можно показать, что в выполненной вами ВКР применён научный подход? 2. Какой физико-математический аппарат был привлечён вами для решения проблем, возникших при выполнении ВКР? 3. Какой научный подход Вы отстаивали и применили к решению задач ВКР и в чём его естественнонаучная сущность?
<p>Способен понимать физические процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях (ОПК-10).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему в пневмогидравлической схеме спроектированного вами ЖРД используются электропневматические,

<p>Знает назначение и основные функции элементов и узлов современного электротехнического оборудования (ОПК-11).</p>	<p>пневмогидравлические и электрогидравлические клапаны? 2. Почему электропневматические клапаны используются обычно в качестве управляющих? 3. Для чего нужен в ЖРД регулятор тяги и чем он приводится в действие? 4. Зачем имеется регулятор соотношения компонентов топлива в камере ЖРД? 5. Каким образом функционируют в ЖРД электромагнитные пускоотсечные топливные клапаны?</p>
<p>Готов проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ОПК-12).</p>	<p>1. Какие мероприятия по профилактике производственного травматизма разработаны в разделе БЖД? 2. Насколько экологически безопасен проект ЖРД, выполненный в ВКР? 3. Насколько экологически безопасны компоненты топлива разработанного ЖРД и их продукты сгорания. 4. Чем спроектированный ЖРД обеспечивает отсутствие профессиональных заболеваний у сотрудников?</p>
<p>Способен к работе в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами, формировать в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам (ОПК-13).</p>	<p>1. Какие результаты ВКР показывают возможность автора участвовать в инновационных проектах? 2. Какие черты характера позволяют Вам выступать в качестве лидера группы сотрудников и принимать правильные решения? 3. Какие черты характера нужны лидеру чтобы принимать правильные решения в ситуациях риска? 4. Как принимать верные решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки? 5. Правильно ли в рабочее время и в ущерб себе вести обучение сотрудников и оказывать помощь сотрудникам? 6. Как учитываются в предлагаемых в ВКР проектных решениях факторы неопределенности и риска?</p>

<p>Владеет основными принципами и методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-14).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы основные методы защиты производственного персонала от возможных техногенных аварий и катастроф? 2. Каковы основные методы защиты населения от возможных техногенных аварий и катастроф? 3. Назовите основные принципы защиты производственного персонала от возможных последствий стихийных бедствий? 4. Рассматривались ли в ВКР методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий?
<p>Способен ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применять их в области двигателестроения с учетом особенностей рыночной экономики, самостоятельно вести поиск работы на рынке труда, владеет методами экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда в сфере своей профессиональной деятельности (ОПК- 15).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какой вопрос рассматривался в экономическом разделе ВКР и почему? 2. Как учтены в экономической части квалификационной работы особенностей рыночной экономики? 3. В чём особенности методов экономической оценки результатов научных исследований и интеллектуального труда?
<p>Способен разрабатывать математические модели двигателей и энергетических установок как объектов управления, применять методы теории управления для анализа и синтеза процессов управления тепловыми машинами (ОПК-16).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чём отличие математических моделей ракетных двигателей и ракетных двигательных установок как объектов управления? 2. Какие методы теории управления годятся для анализа процессов управления ЖРДУ? 3. В чём отличие методов теории управления позволяющих осуществлять синтез процессов управления ЖРД?
<p>Готов использовать основные положения, законы и методы механики жидкости и газа в познавательной и профессиональной деятельности при решении проектных задач с использованием методов теоретического и экспериментального исследования (ОПК-17).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие основные законы механики жидкости и газа используются в теории и практике автоматизированного проектирования ЖРД и ЖРДУ? 2. Какие основные положения механики жидкости и газа необходимы в профессиональной деятельности инженера – конструктора при решении проектных задач? 3. Насколько важны методы теоретического исследования при решении проектных задач в области ракетного двигателестроения? 4. Насколько важны методы экспериментального исследования рабочих процессов ЖРД для проектирования конкурентоспособных на мировом рынке двигателей и двигательных установок?

<p>Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с качеством готовой продукции машиностроительных производств, опираясь на использование в профессиональной деятельности документации по стандартизации и сертификации (ОПК-18).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы основные пути решения проблемы выпуска качественных ЖРД и двигательных установок? 2. Какова роль в решении проблемы качества выпускаемых ракетных двигателей документации по стандартизации и сертификации продукции? 3. Как решить проблему выпуска только качественной готовой продукции в отрасли ракетного двигателестроения и космической техники? 4. Какой самый надёжный метод оценки качества готовой продукции?
<p>Способен решать проблемы обеспечения статической и динамической прочности конструкций, экспериментальными методами определять механические свойства материалов (ОПК-19).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы методы расчёта статической и динамической прочности использовались в ВКР при проектировании камеры ЖРД? 2. Применялась ли в ВКР УПК ANSYS CFX для решения прочностных задач при проектировании ЖРД и его агрегатов? 3. Каким экспериментальными методами определять механические свойства материалов
<p>Владеет навыками конечно-элементного моделирования процессов деформирования конструкций от действия температурных и силовых нагрузок (ОПК-20).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие рабочие процессы в камере ЖРД можно моделировать с помощью газодинамического программного пакета ANSYS CFX? 2. В чём преимущества конечно-элементного моделирования процессов деформации стенок камеры от действия сил и градиента температур? 3. Перечислите недостатки конечно-элементного моделирования процессов в насосах и турбине ТНА? 4. Каким образом можно решить сопряжённую задачу деформирования стенок камеры от действия температурных и силовых нагрузок? 5. Можно ли с помощью газодинамического программного пакета ANSYS CFD рассчитывать процесс течения неравновесных продуктов сгорания по сверхзвуковому соплу?

<p>Способен проводить проектирование машин и механизмов с учётом статических и динамических нагрузок на основе структурного, кинематического и динамического анализа, составлять описание принципов действия и устройства, проектируемых объектов, изделий, их систем, узлов, механизмов и элементов с обоснованием принятых технических решений, участвовать в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий с использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ОПК-21).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие стандартные средства автоматизации проектирования применялись при проектировании ЖРД в ВКР? 2. Проводился ли в Вашей ВКР структурный анализ, позволивший обоснованно принимать проектные и технические решения? 3. Какая целевая функция использовалась Вами при определении оптимального соотношения компонентов в ядре потока камеры сгорания? 4. Каким образом выбиралось значение соотношения компонентов в пристеночном слое камеры сгорания? 5. Какие стандартные средства автоматизации проектирования использовались Вами в ВКР?
<p>Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны в сфере своей профессиональной деятельности (ОПК-22).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каково значение информации в развитии ракетно-космической отрасли и России? 2. Перечислите угрозы, возникающие при создании современного информационного общества? 3. Какие нужно знать основные требования информационной безопасности? 4. Как в современном информационном обществе обеспечивать защиту государственной тайны? 5. Какая информация считается государственной тайной?
<p>Способен осуществлять контроль норм точности деталей и изделий на основе метрологического обеспечения машиностроительных предприятий, выполнять процедуры стандартизации и сертификации продукции (ОПК-23).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как осуществляется контроль точности изготовления деталей и сборочных узлов в технологической части ВКР? 2. Каким образом в спроектированном в ВКР ракетном двигателе выполняются процедуры стандартизации продукции? 3. Каким образом в спроектированном в ВКР ракетном двигателе выполняются процедуры сертификации продукции.
<p>Способен проектировать технологические процессы изготовления деталей на основе использования баз данных и знаний по оборудованию, инструменту, средствам технологического оснащения, режимам обработки (резанием, ЭХО, аддитивным технологиям и пр.), применения методов анализа размерных цепей, технологических систем, методов разработки и верификации управляющих программ, симуляции формообразующих операций в среде CAD/CAM/CAE – систем (ОПК-24).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. В ВКР разрабатывались технологические процессы изготовления деталей двигателя на основе баз данных и знаний? 2. Перечислите, какие базы данных и знаний использовались в технологическом разделе ВКР? 3. Использовался ли в ВКР метод анализа размерных цепей? 4. Осуществлялись ли в ВКР симуляции формообразующих операций в среде CAD/CAM/CAE – систем? 5. В чём преимущество аддитивной технологии производства камер ЖРД?

<p>Способен осуществлять моделирование рабочих процессов двигателей, энергетических установок и их узлов (ОПК-25).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какая модель процесса горения топлива в камере сгорания использовалась при проектировании камеры ЖРД в ВКР? 2. Какая модель процесса течения продуктов сгорания по соплу использовалась при проектировании камеры ЖРД в ВКР? 3. Какая модель процесса течения компонентов топлива использовалась при проектировании форсунок смесительной головки? 4. Как использовался в ВКР универсальный программный комплекс ANSYS CFX для моделирования процесса течения компонентов топлива в форсунках и смесительной головке камеры ЖРД? 5. Какие рабочие процессы ЖРД и ЖРДУ самостоятельно моделировались вами в ВКР?
<p>Способен использовать в профессиональной деятельности знание конструкции и основ проектирования двигателей и энергетических установок, их узлов и систем (ОПК-26).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как использовались в ВКР знания основ проектирования ракетных двигателей? 2. Какими базами знаний по устройству и конструкции разработанных эксплуатируемых ЖРД и ЖРДУ, их узлов и агрегатов Вы пользовались при выполнении ВКР? 3. Как знания конструкции спроектированных ранее и эксплуатируемых сейчас ЖРД и ЖРДМТ были использованы Вами в ВКР? 4. Каким образом знание конструкции основных узлов и агрегатов ЖРД и ЖРДУ помогло выполнению ВКР?
<p>Владеет знаниями о современных двигателях различных типов, энергетических установках, их системах и тенденциях развития тепловых машин (ПК-1).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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?

<p>Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателей, оптимизировать конструкции тепловых машинах для повышения их энергетической эффективности и экологической безопасности (ПК-2).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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?
<p>Способен разрабатывать альтернативные варианты решения поставленных задач, проводить системный анализ этих вариантов и выбирать из них наилучшие, используя методы оптимизации, теории принятия решений в условиях многокритериальности и неопределенности (ПК-3).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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?

<p>Способен в соответствии с техническими заданиями выполнять проектирование конструкций двигателей, энергетических установок, их узлов, деталей и механизмов с учётом происходящих в них кинематических и динамических процессов на основе использования многодисциплинарных моделей и современных средств автоматизированного проектирования (ПК-4).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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? 5. Используются ли в вашей ВКР при проектировании ЖРД многодисциплинарные модели, учитывающие кинематические и динамические процессы, происходящие в механизмах, узлах и деталях двигателя и что даёт их использование в САПР?
<p>Способен разрабатывать при проектировании двигателей и энергетических установок техническую документацию с учетом требований стандартов ЕСКД и оформлять законченные конструкторские работы в виде 2D и 3D электронных геометрических моделей (ПК-5).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. С помощью какого графического редактора Вы представили спроектированные ЖРД и его камеру в виде 3D электронных геометрических моделей? 2. Какой графический редактор лучше подходит для создания 3D электронных геометрических моделей ЖРД в САПР? 3. Удовлетворяет ли техническая документация в ВКР всем требованиям стандартов ЕСКД?
<p>Способен использовать электронную систему документооборота для разработки, согласования, хранения, передачи и использования конструкторской документации на этапах жизненного цикла продукции (ПК-6).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какая электронная система документооборота использовалась в профильной организации, где Вы проходили преддипломную практику и выполняли ВКР? 2. Удобна ли эта электронная система документооборота в процессе разработки, согласования, хранения, передачи и использования конструкторской документации? 3. Можно ли эту электронную систему документооборота успешно использовать на всех этапах жизненного цикла РД?

<p>Владеет методами прочностной доводки и определения показателей надёжности двигателей летательных аппаратов, способен проводить их расчёт на стадии проектирования, в том числе с учетом возможных рисков (ПК-7).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какой метод определения показателей надёжности проектируемого ЖРД использовался в ВКР? 2. Можно ли использованный в ВКР метод определения показателей надёжности проектируемого ЖРД рекомендовать для САПР ЖРД? 3. Зачем в САПР ЖРД нужны методы прочностной доводки проектируемого двигателя?
<p>Способен выбирать материалы, включая неметаллические, с учётом условий работы изготовленных из них деталей и узлов, прогнозировать изменение их свойств в процессе работы изделия (ПК-8).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как выбирать материал для изготовления деталей спроектированного ЖРД с учётом условий их работы? 2. Как можно прогнозировать изменение свойств материалов в процессе работы двигателя? 3. Какая база данных по материалам и их свойствам использовалась в ВКР? 4. Преимущества и недостатки использованной в ВКР базы данных по конструкционным материалам?
<p>Способен выбирать способы обработки материалов для получения требуемых свойств (ПК-9).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как выбрать способ обработки материала детали узла проектируемого ЖРД, чтобы деталь получила требуемые свойства? 2. Почему от выбранного способа обработки материала зависят свойства детали и узла или агрегата, где установлена эта деталь? 3. Существует ли программа, ускоряющая и облегчающая выбор способа обработки материалов для получения требуемых свойств детали проектируемого ЖРД и можно ли её использовать в САПР?
<p>Способен обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, принимать и осваивать вводимое оборудование (ПК-10).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как правильно обеспечивать техническое оснащение рабочих мест в соответствии с разработанной технологией изготовления спроектированного ЖРД или ЖРДУ? 2. Имеется ли автоматизированная программа, позволяющая оптимально размещать технологическое оборудование под разработанную технологию изготовления спроектированного ЖРД или ЖРДУ? 3. Как правильно принимать и осваивать вводимое технологическое оборудование?

<p>Способен исследовать и анализировать, в том числе используя современные контрольно-измерительные машины (КИМ) и электронные модели деталей, причины брака в производстве, включая не соответствия ТУ геометрических параметров, и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению (ПК-11).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что выявил проведённый в ВКР анализ причин брака в производстве турбонасосного агрегата? 2. Какая программа позволяет быстро создавать качественные электронные модели деталей проектируемого двигателя? 3. Назовите предложения по предупреждению брака в производстве, разработанные в ВКР? 4. Как повысить культуру производства на предприятиях ракетно-космической отрасли? 5. Как можно значительно снизить брак в производстве, используя современные контрольно-измерительные машины?
<p>Способен выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-12).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите современную интерактивную программу, позволяющую выбирать способы реализации основных технологических процессов производства ЖРД? 2. Как оптимизировать выбор способа реализации основных технологических процессов производства ЖРД? 3. Сформулируйте на вербальном (словесном) уровне целевую функцию, позволяющую выбирать оптимальные способы реализации основных технологических процессов производства ЖРД?
<p>Способен проектировать операции технологических процессов изготовления деталей двигателей и энергоустановок на основе владения базовыми технологическими знаниями в областях формообразования заготовок, деталей и технологических условий воздействия на них, современного оборудования и технологического оснащения, режущего и измерительного инструмента, измерительных систем по оценке качества обработки и т.д. (ПК-13).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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?

<p>Способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации (ПК-14).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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?
<p>Способен выполнять проблемно-ориентированную постановку задачи исследования, в том числе - многодисциплинарную, включая, если это необходимо, проведение экспериментальных исследований, физическое и математическое моделирование процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности с применением соответствующего физико-математического аппарата, разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных работ и технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей (ПК-15).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие направления выполненного Вами исследования могут получить дальнейшее развитие? 2. Какие результаты экспериментального исследования могут быть использованы при проектировании ЖРД, его узлов и агрегатов? 3. Какие новые компетенции Вы приобрели, работая по теме ВКР? 4. Какие из разработанных в ВКР рекомендаций могут носить универсальный характер и использоваться в организациях разных видов деятельности? 5. Результаты экспериментальных исследований, выполненных Вами в ВКР, изменяют или уточняют физическую модель рабочего процесса двигателя? 6. Могут результаты экспериментальных исследований, выполненных Вами в ВКР, изменить используемую методику проектирования РД?

<p>Способен участвовать в совместной деятельности конструкторских и испытательных подразделений, связанной с подготовкой и проведением испытаний двигателей, энергетических установок, их узлов, систем и агрегатов (ПК-16).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что даёт профильной организации (ОКБ) совместная деятельность сотрудников конструкторских и испытательных подразделений? 2. Зачем инженеру-проектировщику необходимо участвовать в подготовке программы и проведением испытаний ЖРД и ЖРДУ, их узлов, систем и агрегатов? 3. Имеются ли программы автоматизированного проведения и сравнительного анализа результатов испытаний с целью уточнения физических и математических моделей рабочего процесса ЖРД, используемых при проектировании?
<p>Способен использовать технические средства для проведения измерений и оценки основных параметров при испытаниях, доводке и эксплуатации двигателей и энергетических установок, выполнять диагностику и анализ режимов их работы, оформлять результаты проведенных испытаний в соответствии с имеющимися нормативными документами (ПК-17).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какое силоизмерительное устройство используется на огневом стенде при испытании ЖРД и почему? 2. Какие расходомеры используются для определения расхода компонентов топлива при испытании ЖРДМТ? 3. Какие дополнительные требования предъявляются к приборам измерения расхода компонентов топлива и тяги при испытании ЖРДМТ в импульсном режиме? 4. Имеются ли на испытательной станции профильной организации стенды с системой автоматизированного проведения испытания ЖРД? 5. Что даёт система полного и частичного автоматизированного проведения испытания ЖРД?
<p>Способен проводить оценку производственных и непроизводственных затрат, анализировать технико-экономические результаты деятельности производственных подразделений, обосновывать научно-технические и организационные решения на основе экономических расчётов, проводить оценку инновационных потенциалов и рисков коммерциализации разработанных проектов, выполнять экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых изделий, конструкций и технологий их изготовления (ПК-18).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Можно ли выводы, полученные в экономическом разделе ВКР, распространить на все предприятия ракетно-космической отрасли, имеют ли они общий характер? 2. Каковы выводы по оценке инновационных потенциалов базового предприятия и рисков коммерциализации разработанных проектов ЖРД и ЖРДУ? 3. Что показал проведённый в ВКР экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых ракетных двигателей? 4. Что показал проведённый в ВКР стоимостной анализ спроектированного ЖРД? 5. Что показала попытка обосновывать научно-технические решения, принятые в ВКР, на основе экономических расчётов?

<p>Способен применять в области двигателестроения базовые положения экономической теории, теории управления производственно-экономическими системами с учетом особенностей рыночной экономики для управления инновационным производством, владеет в своей профессиональной сфере методами экономической оценки функционирования организационно-технических систем в производственной и научно-исследовательской деятельности (ПК-19).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исследования в экономической части ВКР показали, как можно эффективно управлять инновационным производством в условиях рыночной экономики, назовите основные выводы? 2. Как методами экономической оценки проанализировать научно-исследовательскую деятельность ОКБ, разрабатывающего ракетные двигатели и двигательные установки? 3. Что показали исследования, проведенные в экономической части ВКР, по эффективности спроектированного Вами ЖРД?
<p>Способен разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний двигателей и энергоустановок ЛА с использованием современных методов математической и информационной поддержки (ДПК-1).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие виды огневых испытаний опытных ЖРД необходимо провести обязательно? 2. Участвовали Вы в разработке программы конструкторско-доводочных испытаний ЖРД или ЖРДМТ? 3. Как использование современных методов математической и информационной поддержки способствует разработке методики и плана проведения испытаний ракетных двигателей?
<p>Способен разрабатывать системы измерений экспериментальных установок по испытаниям двигателей, их узлов и элементов, включая организацию метрологической поверки, градуировки и калибровки основных первичных преобразователей и средств измерений (ДПК-2).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие основные требования предъявляются к системе измерений стенда огневых испытаний ЖРД? 2. Каким образом в ВКР подбиралось силоизмерительное устройство для измерения тяги РД? 3. Какие требования к частотным и динамическим характеристикам измерительных приборов предъявляются дополнительно к точностным характеристикам при испытании ЖРДМТ в импульсном режиме?

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 обучающихся 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 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 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 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 обсуждён на заседании кафедры теории двигателей летательных аппаратов

Протокол № 5 от «30» января 2020 г.

Заведующий кафедрой теории
двигателей летательных аппаратов
д.т.н., доцент

/А. Б. Прокофьев/

«30» января 2020 г.