

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

26 апреля 2024 года, протокол ученого совета  
университета №9  
Сертификат №: 20 08 е9 08 00 02 00 00 04 а9  
Срок действия: с 27.02.24г. по 27.02.25г.  
Владелец: проректор по учебной работе  
А.В. Гаврилов

**ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Код плана	<u>240502-2024-О-ПП-5г06м-13</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>Технологии производства газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха»)</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>технологий производства двигателей</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, 2024

Настоящая программа государственной итоговой аттестации является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Технологии производства газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха»), обеспечивающей реализацию самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта высшего образования по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей (уровень специалитета), утвержденного протоколом №9 ученого совета Самарского университета от 26 апреля 2024 года.

Составители:

Заведующий кафедрой ТПД

А.И. Хаймович

Директор института двигателей и энергетических установок



В.Г. Смелов

Заведующий кафедрой технологий производства двигателей

А.И. Хаймович

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры технологий производства двигателей

Протокол №9 от «05» апреля 2024г.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования Технологии производства газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха»)

по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

Директор института двигателей и энергетических установок, к.т.н., доцент

В.Г. Смелов

## 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 Технологии производства газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха») - программа специалитета по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, соответствующим требованиям самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта высшего образования Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева (Самарский университет)» специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей (уровень специалитета) (далее – СУОС ВО).

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

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

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

Форма проведения ГИА	Содержание ГИА	Характеристика формы (вида) государственного аттестационного испытания
Защита выпускной квалификационной работы	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	Выпускная квалификационная работа

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

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

Планируемые результаты освоения ОПОП ВО – это компетенции, установленные СУОС ВО, и на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда.

Перечень планируемых результатов освоения ОПОП ВО приведен в таблице 2.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов освоения ОПОП ВО

Код компетенции	Содержание компетенции
<i>Универсальные компетенции (УК)</i>	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;
ОПК-3	Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
ОПК-4	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники
ОПК-5	Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач
ОПК-6	Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники
ОПК-7	Способен критически и системно анализировать достижения отрасли

Код компетенции	Содержание компетенции
	двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>	
ПК-1	Способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин
ПК-2	Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя
ПК-3	Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов
ПК-4	Способен разрабатывать альтернативные варианты решения задач проектирования, проводить анализ этих вариантов и выбирать эффективные пути их реализации
ПК-5	Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления и сборки деталей и узлов двигателя, разрабатывать технологические маршруты изготовления с использованием компьютерных средств автоматизации разработки
ПК-6	Способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации

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

Объем ГИА и продолжительность ее проведения приведены в таблице 3.

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

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность ГИА		Значение показателей объема и продолжительности ГИА
Семестр		11
Количество зачетных единиц		6
Количество недель		6
Количество академических часов на подготовку к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы		216
В том числе	Контролируемая самостоятельная работа (контроль готовности ВКР просмотрной комиссией кафедры), академических часов	8
	Самостоятельная работа (подготовка к защите ВКР), академических часов	200
	Контроль (защита ВКР, включая	8

	подготовку к процедуре защиты), академических часов	
--	--	--

#### 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.  Утверждение составов комиссий.  Утверждение программы ГИА по ОПОП ВО.  Утверждение перечня тем ВКР по ОПОП ВО.  Доведение до сведения обучающихся программы ГИА и утвержденного перечня тем ВКР по ОПОП ВО не позднее чем за шесть месяцев до начала ГИА.  Закрепление за обучающимися тем ВКР (на основании их личных заявлений), руководителей ВКР и при необходимости консультанта (консультантов) приказом ректора или уполномоченного им лица до начала преддипломной практики.  Утверждение распорядительным актом расписания государственного аттестационного испытания не позднее, чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания.  Доведение расписания государственного аттестационного испытания до сведения обучающегося, председателя и членов комиссий, секретарей ГЭК, руководителей и консультантов ВКР.  Организация работы комиссий.</p>
2. Подготовка к защите ВКР	<p>Представление руководителю для проверки полного текста ВКР.  Устранение замечаний (при необходимости).  Подготовка доклада о результатах ВКР и раздаточного материала, иллюстрирующего содержание доклада о результатах ВКР.  Предоставление доклада и раздаточного материала руководителю ВКР. Устранение замечаний (при необходимости).  Оформление текста ВКР. Нормоконтроль оформления текста ВКР.  Проверка текста ВКР на объем заимствования.  Ознакомление обучающегося с отзывом руководителя на ВКР и рецензией (рецензиями) на ВКР не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР.  Предварительный просмотр ВКР на кафедре. Получение заключения просмотрочной комиссии выпускающей кафедры по результатам просмотра ВКР. Устранение замечаний (при необходимости).  Размещение текста ВКР в электронно-библиотечной системе университета через личный кабинет обучающегося.  Передача в ГЭК ВКР, отзыва и рецензии (рецензий) не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.</p>
3. Процедура защиты ВКР	<p>Процедура защиты ВКР включает в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– открытие заседания ГЭК председателем ГЭК;</li> <li>– доклад обучающегося;</li> <li>– вопросы членов ГЭК;</li> <li>– заслушивание отзыва руководителя ВКР;</li> <li>– заслушивание рецензии;</li> <li>– заключительное слово обучающегося.</li> </ul>

Этапы подготовки и проведения ГИА	Содержание этапа
4. Заключительный (организационный) этап процедуры ГИА	Оформление протоколов заседаний ГЭК по результатам каждого заседания ГЭК в соответствии с утвержденным расписанием государственного аттестационного испытания. Оформление книг протоколов заседаний ГЭК. Сдача протоколов заседаний ГЭК на хранение в архив университета.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ И ПОРЯДКУ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

### 5.1. Требования к структуре, объему и содержанию выпускной квалификационной работы

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

- титульный лист ВКР (оформляется на бланке университета и служит обложкой ВКР);
- задание (оформляется на типовом бланке);
- содержание (включает введение, наименование всех разделов и подразделов (если имеются), заключение, список использованных источников, приложения (при наличии) с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти структурные элементы ВКР);
  - введение (содержит актуальность, цель, задачи, предмет и объект исследования, содержание проблемы, личный вклад автора в её решение, методология и избранные методы исследования, научная новизна, практическая значимость, область применения результатов);
  - основная часть (определяется кафедрой, выдавшей задание в соответствии с 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 – 80 страниц печатного текста, исключая листы задания, реферата, содержания, рисунки, таблицы, схемы, список использованных источников и приложения.

Основная часть ВКР состоит из 5 глав:

### ВВЕДЕНИЕ

#### Глава 1. Проектирование технологического процесса изготовления детали

##### 1.1 Технологический анализ рабочего чертежа детали

##### 1.1.1 Назначение и условия работы

1.1.2 Описание конструкции и геометрических характеристик детали и оценка их технологичности

##### 1.1.3 Оценка технологичности конструкции

##### 1.1.4 Характеристика заготовки и материала детали

##### 1.1.5 Общая характеристика технологичности детали

#### 1.2 Выбор и экономическое обоснование формы заготовки и способов ее получения

1.2.1 Технический анализ с целью выбора наиболее рационального способа получения заготовки и ее формы

- 1.2.2 Экономическое обоснование оптимального варианта получения заготовки
  - 1.3 Анализ заводского технологического процесса изготовления рабочей лопатки компрессора 7 ступени двигателя НК
  - 1.4 Проектирование технологического маршрута изготовления детали
    - 1.4.1 Принципиальная схема технологического проекта
      - 1.4.1.1 Определение числа ступеней обработки поверхностей
      - 1.4.1.2 Последовательность обработки поверхности заготовки
      - 1.4.1.3 Формирование структуры технологического процесса
    - 1.4.2 Проектирование технологического маршрута
      - 1.4.2.1 Формирование структуры технологического процесса
      - 1.4.2.2 Выбор типа оборудования
      - 1.4.2.3 Формирование структуры базового и прогрессивного технологических маршрутов
  - 1.5 Определение операционных размеров
    - 1.5.1 Назначение операционных допусков
    - 1.5.2 Построение размерной схемы технологического процесса
    - 1.5.3 Составление уравнений замыкающих звеньев размерных цепей и упорядочение цепей
    - 1.5.4 Выявление и проверка основного правила размерных цепей, где замыкающим звеном является конструкторский размер
    - 1.5.5 Определение минимальных припусков ( $Z_i \min$ ) на обработку
    - 1.5.6 Расчет линейных операционных размеров
  - 1.6 Подбор режущего инструмента и оснастки
  - 1.7 Расчет режимов резания
- Глава 2. Проектирование средств технологического оснащения
- 2.1 Проектирование станочного приспособления
    - 2.1.1 Техническое задание
    - 2.1.2 Описание конструкции и принцип работы приспособления
    - 2.1.3 Расчет точности обработки в приспособлениях
    - 2.1.4 Расчет деформаций элементов приспособления с использованием системы ANSYS
  - 2.2 Приспособления для окончательного контроля
- Глава 3. Экономический расчет
- 3.1 Организационное обеспечение производственных процессов на участке
    - 3.1.1 Производственная программа участка
    - 3.1.2 Расчет фонда времени работы оборудования
    - 3.1.3 Определение фонда времени работы рабочих
    - 3.1.4 Расчет часовых тарифных ставок
    - 3.1.5 Выбор формы организации производства на участке.
    - 3.1.6 Организация участков с непрерывными однопредметными поточными линиями
  - 3.2 Экономические расчеты цеха
    - 3.2.1 Расчет штата цеха
    - 3.2.2 Расчет фонда заработной платы по цеху
  - 3.3 Расчет площадей цеха
  - 3.4 Определение стоимости основных фондов и годовых амортизационных отчислений
  - 3.5 Планирование себестоимости продукции
    - 3.5.1 Расчет прямых затрат себестоимости продукции по статьям калькуляции
    - 3.5.2 Расчет косвенных затрат себестоимости
  - 3.6 Расчет плановой себестоимости единицы продукции
- Глава 4. Применение современных компьютерных CAD/CAM технологий
- 4.1 Программирование обработки средствами модуля NX Unigraphics CAD/CAM
    - 4.1.1 Порядок работы с модулем NX CAD/CAM



4.2 Расчёт деформаций элементов технологической системы с использованием системы ANSYS

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Приложение А - Базовый технологический процесс изготовления лопатки 7 ступени ротора компрессора двигателя НК

Приложение Б - Спроектированный технологический процесс изготовления лопатки 7 ступени ротора компрессора двигателя НК

Приложение В - Управляющая программа в UG

Приложение Г - Листинг программы измерения

В конце каждой главы следует кратко сформулировать основные выводы, к которым пришел автор на данной стадии выполнения работы. Каждая предыдущая глава должна завершаться кратким изложением необходимости и целей исследования последующей главы. Главы и параграфы должны иметь логическую взаимосвязь и внутреннюю логику.

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

## 5.2. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

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

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

## 6.1. Описание материально-технической базы

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

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

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

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

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

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде

организации (<http://lib.ssau.ru/els>). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории университета, так и вне ее.

## 6.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	MS Windows 7	Microsoft Open License №49037081 от 15.09.2011
2	MS Office 2007 (Microsoft)	-Microsoft Open License №44571906 от 24.09.2008; -Microsoft Open License №44804572 от 15.11.2008; -Microsoft Open License №44938732 от 17.12.2008; -Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009
3	Компас-3D	-ГК №ЭА 16/11 от 31.05.2011; -ГК №ЭА 35/10 от 19.10.2010; -ГК №ЭА-24/14 от 17.06.2014; -Договор № АС250 от 10.10.2017
4	ANSYS Academic Research (ANSYS)	-ГК №ЭА 15/11 от 14.06.2011; -ГК №ЭА 18/12 от 10.05.2012; -ГК №ЭА 24/10 от 11.10.2010
5	ADEM CAD/CAM/CAPP	ГК № ЭА-26/13 от 25.06.2013
6	Mathcad (PTC)	-ГК № ЭА-25/13 от 17.06.2013; -ГК №ЭА 16/12 от 10.05.2012; -ГК №ЭА 17/11-1 от 30.06.11; -ГК №ЭА 27/10 от 18.10.2010
7	LabVIEW 2013	NI Academic Site License №3437864 от 02.06.2007
8	ANSYS CFD	ГК №ЭА 24/10 от 11.10.2010
9	Siemens NX	Договор 2011-01-06 гк эа 66-10 от 06.01.2011
10	Автоматизированная система термодинамического расчета и анализа газотурбинных двигателей и энергетических установок АСТРА-ПР:	Государственная регистрация программы для ЭВМ №2017614042 от 05.04.2017
11	University FEA+Motion Bundle (MSC Software)	ГК №ЭА 16/12 от 10.05.2012
12	NX Unigraphics: Teamcenter Author - Named User	ГК №ЭА 66/10 от 06.01.2011

## 6.3. Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Apache Open Office org.v.3
2. Бесплатный архиватор 7-zip

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

### 7.1. Основная литература

1 Подготовка к защите выпускной квалификационной работы бакалавра; методические указания / составители: В. П. Курбатов, А. И. Хаймович, Л. А. Чемпинский. — Самара: Издательство Самарского университета, 2020. – 60 с..

2 Перспективные технологии изготовления деталей двигателей и энергетических установок: учебное пособие / М. А. Болотов, Р. А. Вдовин - Самара: Издательство Самарского университета, 2020. –108 с.:ил.

3 Демин, Ф. И. Технология изготовления основных деталей газотурбинных двигателей [Электронный ресурс] : [учеб. по направлению подгот. бакалавров и магистров "Авиа- и - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2012. - on-line

4 Технологическая подготовка современного производства: практикум / А. В. Мещеряков, А.П. Шулепов, А.И. Хаймович. — Самара: Издательство Самарского университета, 2019. –152 с.:ил..

5 Проничев, Н. Д. Современное состояние и направления совершенствования технологической подготовки производства (ТПП) на предприятиях двигателестроительной отрасли [Эле. - Самара, 2010. - on-line

6 Трянов, А. Е. Особенности конструкции узлов и систем авиационных двигателей и энергетических установок [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2011. - on-line

7 Фалалеев, С. В. Конструирование основных узлов и систем авиационных двигателей и энергетических установок [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2011. - on-line

8 Старцев, Н. И. Конструкция и проектирование турбокомпрессора ГТД [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для вузов по специальности "Авиац. двигатели и энергет. устано. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2006. - on-line

9 Уланов, А. М. Динамика и прочность авиационных двигателей и энергетических установок [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2011. - on-line

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

11 Шкловец, А. О. Конструкционный анализ методом конечных элементов в САЕ-пакете Ansys Mechanical [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2011. - on-line

12 Карташов, Э. М. Техническая термодинамика и теплопередача [Электронный ресурс] : учеб. для бакалавров : электрон. копия. - М.: Юрайт, 2012. - on-line

13 Безъязычный, В.Ф. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении [Электронный ресурс] / В.Ф. Безъязычный, В.Н. Крылов, Ю.К. Чарковский, Е.В. Шилков. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 432 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93688>. – Загл. с экрана.

## 7.2. Дополнительная литература.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по подготовке к ГИА

1 Абрамова, И. Г. Основы организации производства машиностроительного предприятия [Электронный ресурс] : (лекц. курс и практикум) : учеб. пособие. - Самара, 2011. - on-line

2 Скиба, М. В. Организация производства и менеджмент [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2016. - on-line

3 Демин, Ф. И. Фундаментальные основы обеспечения геометрической точности при производстве двигателей авиационной и ракетной техники [Текст] : учеб. пособие. - М.: "Машиностроение", 2015. - 241 с.

4 Капустин, Н. М. Комплексная автоматизация в машиностроении [Текст] : учебник : [для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечен. - М.: Академия, 2005. - 365 с.

5 Основы автоматизации технологических процессов и производств. Т. 1: Информационные модели. В 2 т [Электронный ресурс] : учебное пособие / под. ред. Г. Б. Евгенева. – Электрон. дан. – Москва : , 2015. – 441 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106342>. – Загл. с экрана.

6 Основы автоматизации технологических процессов и производств. Т. 2: Методы проектирования и управления. в 2 т [Электронный ресурс] : учебное пособие / под. ред. Г. Б. Евгенева. – Электрон. дан. – Москва : , 2015. – 479 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106343>. – Загл. с экрана.

7 Лабораторный практикум по процессам механической обработки [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Самара.: СГАУ, 2006. - on-line

8 Технические измерения и контроль при производстве деталей в машиностроении [Электронный ресурс] : [лаб. практикум. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2007. - on-line

9 Кугультинов, С. Д. Технология обработки конструкционных материалов [Текст] : [учеб. для вузов по машиностроит. специальностям]. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 678 с.

10 Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование. - М.: Высш. шк., 2004. - 767 с.

11 Скуратов, Д. Л. Оптимизация технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2006. - on-line

12 Бондарчук, П. В. Моделирование колебаний, нагружения и деформирования элементов двигателя под действием газовых, центробежных и силовых нагрузок с использованием CAD/C. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2010. - on-line

13 Старцев, Н. И. Конструкция и проектирование опор роторов ГТД [Текст] : [учеб. пособие для вузов]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2015. - 187 с.

14 Ермаков, А. И. Численное моделирование вынужденных колебаний роторов ГТД [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2012. - on-line

15 Бондарчук, П. В. Прочностное проектирование лопаток и дисков ГТД в конечно-элементном комплексе ANSYS [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2006. - on-line

16 Основы кинематического и динамического моделирования в MSC.ADAMS [Электронный ресурс] : [метод. указания]. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2017. - on-line

17 Гаврилов, В. Н. Создание конструкторской документации (ADEM, КОМПАС) [Электронный ресурс] : [учеб. пособие. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2017. - 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.	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>	Открытый ресурс
2.	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	<a href="http://e-library.ru">http://e-library.ru</a>	Открытый ресурс
3.	Электронная библиотека РФФИ	<a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru/">http://www.rfbr.ru/rffi/ru/</a>	Открытый ресурс
4.	Русская виртуальная библиотека	<a href="http://www.rvb.ru/">http://www.rvb.ru/</a>	Открытый ресурс
5.	Словари и энциклопедии онлайн	<a href="http://dic.academic.ru/">http://dic.academic.ru/</a>	Открытый ресурс

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

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

№	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
---	--------------	-------------------------

п/п		
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК-98/21 от 17.12.2021

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

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	Система обнаружения и профилактики плагиата	Профессиональная база данных, Договор №ЭА-14/21 от 18.10.2021
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № SU-01-10/2021 на оказание услуг доступа к электронным изданиям от 22.10.2021. Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
3	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012

## 8. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

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:

– задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

– письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

– при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

– задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания (оформляются увеличенным шрифтом);

– обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

– при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

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

– обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– по их желанию 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):

– письменные задания выполняются 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.

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



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

Код плана	<u>240502-2024-О-ПП-5г06м-13</u>
Специальность	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Профиль образовательной программы	<u>Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха»)</u>
Квалификация	<u>инженер</u>
Блок, в рамках которого проводится государственная итоговая аттестация	<u>Б3</u>
Институт	<u>двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>технологий производства двигателей</u>
Форма обучения, год набора	<u>очная</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
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Защита ВКР
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Защита ВКР
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Защита ВКР
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Защита ВКР
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Защита ВКР
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	Защита ВКР
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Защита ВКР
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Защита ВКР
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Защита ВКР
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	Защита ВКР
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.	Защита ВКР
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	Защита ВКР
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Защита ВКР
ОПК-3	Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной	Защита ВКР



Код компетенции	Содержание компетенции	Формы ГИА
	деятельностью	
ОПК-4	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники	Защита ВКР
ОПК-5	Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач	Защита ВКР
ОПК-6	Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники	Защита ВКР
ОПК-7	Способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте	Защита ВКР
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Защита ВКР
ПК-1	Способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин	Защита ВКР
ПК-2	Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя	Защита ВКР
ПК-3	Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов	Защита ВКР
ПК-4	Способен разрабатывать альтернативные варианты решения задач проектирования, проводить анализ этих вариантов и выбирать эффективные пути их реализации	Защита ВКР
ПК-5	Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления и сборки деталей и узлов двигателя, разрабатывать технологические маршруты изготовления с использованием компьютерных средств автоматизации разработки	Защита ВКР
ПК-6	Способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации	Защита ВКР

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

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 4).

Таблица 2. Показатели оценивания сформированности компетенций при проведении защиты ВКР

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

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

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

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

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

Шкала интерпретации результатов оценивания компетенций и критерии оценки результатов защиты ВКР приведена в таблице 5.

Таблица 3. Шкала интерпретации результатов оценивания компетенций на защите ВКР

Итоговый результат (Р)	Критерии оценки результатов защиты ВКР	Оценка результатов защиты ВКР и ГИА
2	<p>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.</p>	Неудовлетворительно
3	<p>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.</p>	Удовлетворительно
4	<p>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.</p>	Хорошо
5	<p>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.</p>	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. Экономическое и организационно-техническое проектирование цеха по изготовлению деталей ГТД
2. Техническое и организационное совершенствование производства детали типа «Штанга правая»
3. Проектирование механического цеха по изготовлению ротора компрессора ГТД
4. Разработка технологического процесса сборки рабочего колеса компрессора
5. Техничко-организационное проектирование цеха по изготовлению деталей ГТД

##### 3.1.2. Перечень примерных вопросов на защите ВКР

*Таблица 4. Перечень примерных вопросов на защите ВКР*

Код и наименование проверяемой компетенции	Примерные вопросы
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Назовите основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и задачи ВКР?
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Какими нормами трудового кодекса регламентируется конструкторская деятельность?
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Какие методы рационального планирования и распределения ресурсов использовались в работе?
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Какие работы иностранных авторов были использованы при подготовке ВКР?
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Как Ваши результаты могут использоваться в других профилях подготовки, других областях внедрения?
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	Какие проблемы/задачи остались нерешенными в работе, какие перспективы Вы видите?
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Как Вы оцениваете свою жизнь в соответствии с социально-значимыми представлениями о здоровом образе жизни?
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Каким образом осуществляется охрана труда на предприятии?
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и	Как контролируется наличие возможных дефектов в разработанной

Код и наименование проверяемой компетенции	Примерные вопросы
профессиональной сферах	Ваши в ВКР конструкции?
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	Как оценивается экономическая эффективность принятых Вами решений в ВКР?
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.	Каковы Ваши действия при обнаружении факта коррупции?
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические и экспериментальные исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	Какие методы математического анализа и моделирования применялись при выполнении работы?
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	Применялись ли средства автоматизации и/или электронного документооборота при подготовке ВКР?
ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Какими нормативными документами Вы пользовались при подготовке ВКР?
ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники	Каким образом в Вашей ВКР учитывается безопасность жизнедеятельности работников, эксплуатирующих сконструированную Вами технику?
ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач	Какие математические модели использовались в Вашей ВКР? Каковы допущения, лежащие в их основе?
ОПК-6 Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники	Какие современные научные достижения использовались Вами при выполнении ВКР?
ОПК-7 Способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте	Каким образом Вы обобщили результаты предшествующих работ?
ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Какие собственные компьютерные программы разработали Вы при выполнении ВКР?
ПК-1 Способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин	Каковы современные тенденции развития авиационных двигателей?
ПК-2 Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя	Как влияли результаты математического моделирования на Ваши конструкторские решения в ВКР?
ПК-3 Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и	Каковы конструктивные особенности разработанного Вами изделия?

Код и наименование проверяемой компетенции	Примерные вопросы
конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов	
ПК-4 Способен разрабатывать альтернативные варианты решения задач проектирования, проводить анализ этих вариантов и выбирать эффективные пути их реализации	Как решались задачи оптимизации конструкции в Вашей ВКР? При помощи каких программных комплексов и по каким критериям?
ПК-5 Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления и сборки деталей и узлов двигателя, разрабатывать технологические маршруты изготовления с использованием компьютерных средств автоматизации разработки	Каким образом обеспечивается технологичность разработанного Вами изделия?
ПК-6 Способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации	Какие экспериментальные исследования проводились? Какие типы датчиков использовались?

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

Защита ВКР является завершающим этапом 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 государственного аттестационного испытания (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;
- 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 проводятся 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;

–вопросы членов ГЭК (записываются в протокол заседания ГЭК);

–заслушивание отзыва: после ответа обучающегося на все вопросы председатель ГЭК дает возможность руководителю ВКР выступить с отзывом. Выступление руководителя ВКР должно быть кратким и касаться аспектов отношения обучающегося к выполнению ВКР, самостоятельности, результатов проверки текста ВКР на объем заимствований. При отсутствии руководителя ВКР его отзыв зачитывает председатель ГЭК;

–заслушивание рецензии: слово предоставляется рецензенту или председатель зачитывает его письменный отзыв.

–заключительное слово обучающегося: обучающемуся предоставляется возможность ответить на замечания, сделанные рецензентом.

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

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

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

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

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

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

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

ФОС для проведения ГИА обсужден на заседании кафедры технологий производства двигателей

Протокол № 9 от «04» апреля 2024 г.