

8489

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. УСТИНОВА

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор-  
проректор по образовательной  
деятельности



Бородавкин В.А.

20 21

М.П.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление/  
специальность подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей  
*(указывается индекс и наименование направления специальности)*

Специализация/профиль/программа  
подготовки Проектирование авиационных двигателей и  
энергетических установок

Уровень высшего образования специалитет  
*(бакалавриат магистратура специалитет)*

Форма обучения очная

Факультет «А» Ракетно-космической техники  
*(указывается индекс и полное наименование факультета Университет)*

Выпускающая кафедра А8 Двигатели и энергоустановки летательных аппаратов  
*(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)*

Начальник отдела основных  
образовательных программ

*А.А. Кузнецов*  
« 31 » 08 2021

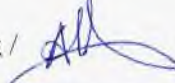
ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ  
*/оборотная сторона титульного листа/*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА (ФГОС) ВО  
24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей


Программу составили:  
Левихин А.А., к.т.н., доц.  
Киришина А.А., ст. преподаватель  
Русина А.А., ст. преподаватель

Эксперт(ы):  
 *исполн. сотр. к НИИПММ ТГУ Савицкий И.В., доцент, к.ф.н.и*

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры  
Л8 Двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

«31» 08 2021 г. Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц. / 

Программа обеспечена основной литературой

«31» 08 2021 г. Директор библиотеки БГТУ  / Н.В.Сесина /  
*(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)* *(подпись)*

## **1. Общие положения**

Государственная итоговая аттестация является завершающей стадией процесса подготовки.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач, соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

В ходе государственной итоговой аттестации выпускник должен продемонстрировать результаты обучения (знания, умения, навыки, компетенции), освоенные в процессе подготовки по данной образовательной программе.

## **2. Виды итоговых аттестационных испытаний и формы их проведения**

Образовательной программой предусмотрена государственная итоговая аттестация в виде подготовки к защите и защита выпускной квалификационной работы.

### **2.1. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы**

Цель выпускной квалификационной работы - систематизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков полученных в ходе обучения.

Выпускная квалификационная работа – это комплексная самостоятельная работа с элементами самостоятельных исследований, включающая теоретический анализ проблемы (ситуации) и решение конкретных практических задач, вытекающих из нее.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- углубление, закрепление и систематизация теоретических знаний выпускника, применение полученных знаний при решении практических комплексных профессиональных задач, связанных с будущей работой выпускников в профессиональных структурах, на предприятиях и в организациях;
- формирование и развитие способностей научно-исследовательской работы, в том числе умений получения, анализа, систематизации и оформления научных знаний;
- выявление степени подготовленности обучающихся к самостоятельной работе;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов исследовательской деятельности;
- подготовка выпускника к дальнейшей профессиональной деятельности в зависимости от направления подготовки.

Выпускная квалификационная работа свидетельствует об уровне сформированности умений и компетенций обучающихся:

- обосновать степень актуальности исследования или разработки;
- четко формулировать проблему и тему исследования или разработки;
- определять цель и задачи, предмет и объект исследования или разработки;
- осуществлять отбор фактического материала, нормативно-технической документации, цифровых данных и других сведений;
- анализировать отобранный материал, статистические и другие данные, используя соответствующие методы обработки и анализа информации;

- делать научно обоснованные выводы по научным результатам работы и формулировать практические рекомендации;
- применять научные методы исследования;
- излагать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, относящимся к теме исследования;
- делать выводы и разработать рекомендации на основе проведенного анализа;
- представлять основные положения работы, вести научную дискуссию, защищать научные идеи.

Структура, требования, особенности подготовки и оформления выпускной квалификационной работы определяются Положением о выпускной квалификационной работе по программе специалитета.

### 3. Структура и содержание этапов подготовки ВКР

Объем блока государственная итоговая аттестация составляет 9 з.е. (324 часа)

№ п/п	Разделы (этапы)	Ориентировочная трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1.	Выбор темы, построение гипотезы ВКР	20	Оформление задания на ВКР
2.	Сбор и отбор материала для подтверждения гипотезы ВКР	88	Проект рукописи ВКР
3.	Систематизация материалов, проведение расчетов, подготовка чертежей, схем	108	Проект рукописи ВКР
4.	Редактирование рукописи ВКР.	36	Проект рукописи ВКР
5.	Оценка ВКР, исправление замечаний	36	Отзыв на ВКР
6.	Подготовка к защите ВКР Сбор отзывов	36	ВКР
	<b>ИТОГО</b>	324	

### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Авиация. Космонавтика. Управление полётом [Электронный ресурс] : 98 [96] книг в формате pdf, djvu / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Электронная библиотека). - Загл. с этикетки диска. - Электрон. версия печ. Публикации

2. Алемасов, Вячеслав Евгеньевич. Основы теории физико-химических процессов в тепловых двигателях и энергетических установках [Текст] : Учебное пособие для вузов / В. Е. Алемасов, А. Ф. Дергалин, А. С. Черенков ; Федер. целевая программа Гос. поддержка интеграции высш. образ. и фундамент. науки. - М. : Химия, 2000. - 520 с. : ил. - Библиогр.: с. 515 - 517. - Предметный указ. : с. 517 - 520. - ISBN 5-7245-1167-3 (47 экз.)
3. Берлинер, Эдуард Максович. САПР в машиностроении [Текст] : учебник для вузов / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. - М. : Форум, 2010. - 447 с. : обр., схемы, табл. - (Высшее образование). - Об авторах: послед. с. облож. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Приложения: с. 419-440. - ISBN 978-5-91134-117-6 (11 экз.)
4. Дедеш, Виктор Трифионович. Методы оценки устойчивости и качества переходных процессов в САУ газотурбинных двигателей [Текст] : учебное пособие / В. Т. Дедеш, Н. С. Ларионова, Ю. А. Туманов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2000. - 78 с. : табл., ил, граф. - Библиогр.: с. 76. (20 экз.)
5. Испытания авиационных двигателей [Текст] : учебник для вузов / В. А. Григорьев [и др.] ; ред.: В. А. Григорьев, А. С. Гишваров. - М. : Машиностроение, 2009. - 502 с. : граф., схемы, табл., фото. - (Для вузов). - Библиогр.: с. 496-499. - Осн. усл. обознач.: с. 9-14. - Вопросы: в конце глав. - Предмет. указ.: с. 500-502. - ISBN 9-785-94275-435-8 (3 экз.)  
Испытания авиационных двигателей [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Григорьев. - 2-е изд. - Электрон. текстовые дан. - М. : Машиностроение, 2016. - 504 с. - (ЭБС Лань). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107147> (дата обращения: 31.08.2020)
6. Кулагин, Виктор Владимирович. Теория, расчёт и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок [Электронный ресурс] : учебник. Кн. 1. Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термогазодинамический анализ / В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев. - 5-е изд. - Электрон. текстовые дан. - М. : Машиностроение, 2020. - 336 с. - (ЭБС Лань). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151080> (дата обращения: 28.12.2020)
7. Кулагин, Виктор Владимирович. Теория, расчёт и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок [Электронный ресурс] : учебник. Кн. 2. Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики / В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев. - 5-е изд. - Электрон. текстовые дан. - М. : Машиностроение, 2020. - 280 с. - (ЭБС Лань). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151081> (дата обращения: 28.12.2020)
8. Мустейкис, Антон Иванович. Численное решение задач конвекции и диффузии [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. И. Мустейкис, Л. П. Юнаков ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2017. - 30 с. : схемы, табл. - Библиогр.: с. 29. - ISBN 978-5-906920-60-7 (36 экз.)  
Мустейкис, Антон Иванович. Численное решение задач конвекции и диффузии [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. И. Мустейкис, Л. П. Юнаков ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2017. - 1 эл. жестк. диск : схемы, табл. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \lib\_server\elres\elr02674.pdf. - Библиогр.: с. 29. - ISBN 978-5-906920-60-7

9. Регуляторы расхода для топливных систем двигателей летательных аппаратов [Текст] : научное издание / А. А. Горячкин, А. Е. Жуковский, С. М. Игначков, В. П. Шорин; Ред. В. П. Шорин; Федер. целевая прогр. Гос. поддержка интеграции высш. образ. и фундам. науки. - М.: Машиностроение, 2000. - 205 с.: ил. - Библиогр.: с. 204-205. - Указатель обознач.: с. 7-10. - ISBN 5-217-03058-5 (18 экз.)
10. Шлёнский, Орест Фёдорович. Режимы горения материалов [Текст] / О. Ф. Шлёнский, В. С. Сиренко, Е. А. Егорова. - М.: Машиностроение, 2011. - 218 с.: граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 209-215. - Осн. прин. обознач.: с. 6-7. - Осн. сокрац.: с. 8. - ISBN 978-5-94275-571-3 (2 экз.)  
Шлёнский, Орест Фёдорович. Режимы горения материалов [Электронный ресурс]: монография / О. Ф. Шлёнский, В. С. Сиренко, Е. А. Егорова. - Электрон. текстовые дан. - М.: Машиностроение, 2011. - 220 с. - (ЭБС Лань). - Загл. с титул. экрана. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. --- URL: <https://c.lanbook.com/book/2018> (дата обращения: 01.09.2020)
11. Сахин, Василий Васильевич. Устройство и действие энергетических установок [Текст]: учебное пособие [для вузов]: в 2 кн. / В. В. Сахин; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб.: [б. и.], 2015. - ISBN 978-5-85546-863-2. Кн. 1: Поршневые машины. Паровые турбины. - 2015. - 172 с.: граф., схемы. - Библиогр.: с. 170. - Тест. вопросы и задания: в конце разд. - ISBN 978-5-85546-864-9 (60 экз.)  
Сахин, Василий Васильевич. Устройство и действие энергетических установок [Электронный ресурс]: учебное пособие [для вузов]: в 2 кн. / В. В. Сахин; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: [б. и.], 2015. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации  
\\lib\_server\elres\elr02325.pdf. - ISBN 978-5-85546-863-2. Кн. 1: Поршневые машины. Паровые турбины. - 2015. - 1 эл. жестк. диск: граф., схемы. - Библиогр.: с. 170. - Тест. вопросы и задания: в конце разд. - ISBN 978-5-85546-864-9
12. Сахин, Василий Васильевич. Устройство и действие энергетических установок [Текст]: учебное пособие [для вузов]: в 2 кн. / В. В. Сахин; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб.: [б. и.], 2015. - ISBN 978-5-85546-863-2. Кн. 2: Газовые турбины. Теплообменные аппараты. - 2015. - 133 с.: граф., схемы, фото. - Библиогр.: с. 131. - Тест. вопросы и задания: в конце разд. - ISBN 978-5-85546-865-6 (60 экз.)  
Сахин, Василий Васильевич. Устройство и действие энергетических установок [Электронный ресурс]: учебное пособие [для вузов]: в 2 кн. / В. В. Сахин; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: [б. и.], 2015. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации  
\\lib\_server\elres\elr02326.pdf. - ISBN 978-5-85546-863-2.
13. Теория камеры сгорания [Текст] / А. В. Григорьев [и др.]; ред. О. А. Рудаков. - СПб.: Наука, 2010. - 228 с.: граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 221-225. - Дополнит. аннот. на англ. яз. - Список принятых обознач.: с. 7-9. - ISBN 978-5-02-025406-0 (10 экз.)
14. Теплотехника [Текст]: учебник для вузов / А. А. Александров [и др.]; ред.: А. М. Архаров, В. П. Афанасьев. - 5-е изд. - М.: Изд-во МГТУ им. П. Э. Баумана, 2017. - 876 с.: схемы, табл., граф. - (Техническая физика и

- энергомашиностроение). - Авт. указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 871. - Список основ. сокращ.: с. 23-24. - Предмет. указ.: с. 872-874. - ISBN 978-5-7038-4662-9 (22 экз.)
- Теплотехника [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А. А. Александров [и др.] ; ред.: А. М. Архаров, В. Н. Афанасьев. - 5-е изд. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 876 с. - (ЭБС Айбукс). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/364507/reading> (дата обращения: 02.11.2020). - Текст: электронный.
15. Термодинамические и теплофизические свойства продуктов сгорания [Текст] : справочник : [в 10 т.] / Всесоюз. ин-т науч. и техн. информации : науч. рук. В. П. Глушко. - М. : Изд-во ВИНТИ, 1971 - 1980. Т. I : Методы расчёта / В. Е. Алмасов [и др.] ; отв. ред. В. П. Глушко. - М., 1971. - 266 с. : ил., граф., табл. - Библиогр.: с. 250-266. - Обозначения: с. 17-18. - Приложение: с. 232-249 (7 экз.)
16. Штехер, Михаил Сергеевич. Топлива и рабочие тела ракетных двигателей [Текст] : учебное пособие для вузов / М. С. Штехер. - М. : Машиностроение, 1976. - 302 с. : граф., рис., табл. - Библиогр.: с. 295-297. - Предметный указ. : с. 298-300. (2 экз.)
- Штехер, Михаил Сергеевич. Топлива и рабочие тела ракетных двигателей [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / М. С. Штехер. - Электрон. текстовые дан. - М. : Машиностроение, 1976. - 1 эл. жестк. диск : граф., рис., табл. - Электрон. версия печ. публикации `\\lib_server\elres\elr00895.djvu`. - Библиогр.: с. 295-297. - Предметный указ. : с. 298-300.
17. Юнаков, Леонид Павлович. Основы теории авиационных газотурбинных двигателей [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Л. П. Юнаков : БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2013. - 90 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 87. - Осн. обознач.: с. 3-5. - Индексы: с. 5. - Прил.: с. 88-89. - ISBN 978-5-85546-773-4 (25 экз.)
- Юнаков, Леонид Павлович. Основы теории авиационных газотурбинных двигателей [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / Л. П. Юнаков : БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2013. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации `\\lib_server\elres\elr02051.pdf`. - Библиогр.: с. 87. - Осн. обознач.: с. 3-5. - Индексы: с. 5. - Прил.: с. 88-89. - ISBN 978-5-85546-773-4
18. Юнаков, Леонид Павлович. Параметры и термодинамические циклы авиационных газотурбинных двигателей [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Л. П. Юнаков : БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2011. - 128 с. : граф., табл. - Библиогр.: с. 124. - Прил.: с. 125-126. - Осн. обознач.: с. 3-5. - ISBN 978-5-85546-657-7 (36 экз.)
19. Парогазотурбинные установки: эжекторы конденсационных установок [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / К. Э. Аронсон, Л. Ю. Рябчиков, Д. В. Брезгин, И. Б. Мурманский. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 129 с. - (ЭБС Юрайт) (Высшее образование). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <http://www.urait.ru/bcode/453334> (дата обращения: 25.09.2020).

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", электронные библиотечные системы:

- <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова;
- <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
- <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань

## **5. Фонд оценочных средств и оценка сформированности компетенций**

В ходе государственной итоговой аттестации выпускник должен продемонстрировать результаты обучения по образовательной программе.

Оценку сформированности компетенций можно провести согласно таблицы 1.

После подготовки ВКР к защите, обучающийся готовит выступление (доклад), наглядную информацию — схемы, таблицы, графики, компьютерную презентацию и другой иллюстративный материал — для использования во время защиты в ГЭК. Защита ВКР проводится на заседании ГЭК.

Оценка выпускной квалификационной работы производится по четырем группам критериев:

- 1) качество квалификационной работы оценивается членами ГЭК по составляющим:
  - обоснованность актуальности проблемы исследования и темы работы предполагает оценку степени убедительности оснований, побудивших студента выбрать данную проблему для изучения на определенном объекте исследования;
  - уровень теоретической проработки проблемы предполагает оценку широты и качества изученных литературных источников, логики изложения материала, глубины обобщений и выводов в первой главе, а также теоретического обоснования возможных решений проблемы;
  - методическая грамотность проведенных исследований во второй главе работы предполагает оценку обоснованности применения методик исследования, информационной адекватности и правильности использования конкретных методов и методик анализа;
  - достаточность и качество обоснования предлагаемых управленческих (экономико-правовых, организационных и др.) решений предполагает оценку адекватности выбранных методов обоснования решений, правильность их применения;
  - практическая значимость выполненной работы предполагает оценку возможности практического применения результатов исследования в деятельности конкретной организации или в сфере возможной профессиональной занятости выпускников;
  - качество оформления квалификационной работы предполагает оценку на соответствие стандартам, а также аккуратность и выразительность оформления материала, грамотность и правильность подготовки сопроводительных документов.
- 2) Качество выступления на защите квалификационной работы оценивается членами ГЭК по следующим составляющим:
  - качество доклада предполагает оценку соответствия доклада содержанию работы, способности выпускника выделить научную и практическую ценность выполненных исследований, умения пользоваться иллюстративным материалом;



- качество ответов на вопросы предполагает оценку правильности, четкости, полноты и обоснованности ответов выпускника, умения лаконично и точно сформулировать свои мысли, используя при этом необходимую научную терминологию;
- качество иллюстраций к докладу предполагает оценку соответствию подбора иллюстративных материалов содержанию доклада, грамотность их оформления и упоминания в докладе, выразительность использованных средств графического и художественного воплощения;
- поведение при защите квалификационной работы предполагает оценку коммуникативных характеристик докладчика (манера говорить, отстаивать свою точку зрения, привлекать внимание к важным моментам в докладе или ответах на вопросы и т.д.).

3) Оценка научным руководителем выпускной квалификационной работы переносится из отзыва руководителя.

По всем составляющим членами ГЭК выставляются оценки в индивидуальных оценочных листах по 4 - балльной шкале:

«отлично» - если состояние по конкретному параметру полностью соответствует предъявляемым требованиям;

«хорошо» - если состояние по конкретному параметру в основном соответствует предъявляемым требованиям;

«удовлетворительно» - если состояние по конкретному параметру частично соответствует состоянию по конкретному параметру;

«неудовлетворительно» - если состояние по конкретному параметру не соответствует предъявляемым требованиям.

Итоговая оценка выпускной квалификационной работы определяется усреднением оценок по группам критериев 1 – 4 и закрепляется голосованием членов ГЭК простым большинством голосов. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Таблица 1

Шифр компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенции по ФГОС ВО	Основные показатели оценки сформированности компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Способность научно анализировать проблемы и процессы профессиональной области Способность использовать логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам Владет методами системного анализа
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих	Владение приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности Владение технологиями

	ресурсов и ограничений	<p>организации процесса самообразования; приемами целенаправленного во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности</p> <p>Умение планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности</p>
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>Владение приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности</p> <p>Умение работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности</p> <p>Понимание принципов функционирования профессионального коллектива, роли корпоративных норм и стандартов</p>
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>Владение навыками создания на русском языке грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов учебной и научной тематики реферативного характера</p> <p>Умение использовать иностранный язык для выражения мнения и мыслей в межличностном и деловом общении, извлекать информацию из аутентичных текстов</p> <p>Знание основных лексических и грамматических нормы русского и иностранного языка (лексический минимум в объеме, необходимом для работы с профессиональной литературой и осуществлению взаимодействия на иностранном языке; основы грамматики и лексики иностранного языка для создания устных и письменных</p>

		высказываний на иностранном языке)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>Знание основ философских знаний для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений</p> <p>Умение применять философские знания и категории оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений</p> <p>Владение методикой использования философских знаний, положений и теорий оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений</p> <p>Владение навыками анализа причинно-следственных связей в развитии государства и общества: места человека в историческом процессе и политической организации общества: навыками уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям России</p> <p>Умение критически воспринимать, анализировать и оценивать историческую информацию, факторы и механизмы исторических изменений</p> <p>Знание закономерностей и этапов исторического процесса, основных исторических факты, дат, событий и имен исторических деятелей</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>Знать источники и технологию получения необходимой информации для повышения своего интеллектуального и общекультурного уровня</p> <p>Умение творчески решать научные, производственные и общественные задачи, самостоятельно критически мыслить, выработать и отстаивать свою точку зрения; применять методы и средства познания для профессиональной компетентности</p> <p>Владение принципами тайм-менеджмент а и организации</p>

УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>время</p> <p>Владение методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> <p>Умение подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств</p> <p>Знание основных средств и методов физического воспитания и физической культуры</p>
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	<p>Знание теоретических основ и технологий формирования культуры безопасности жизнедеятельности</p> <p>Понимание возможных последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения</p> <p>Умение принимать решения по обеспечению безопасности в условиях производства и ЧС</p>
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	<p>Обладание представлениями о принципах недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья.</p> <p>Умение планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами имеющими инвалидность или ограниченные возможности здоровья.</p> <p>Умение взаимодействовать с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах.</p>
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>Способность оценивать место и значение экономики в жизни общества, знание развития экономических систем; выработка экономического мышления и экономической культуры</p> <p>Умение оценивать социально-</p>

		<p>экономическую эффективность и риски в профессиональной деятельности</p> <p>Владение методами оценки социально-экономической эффективности принятия управленческих решений, рисков в различных сферах деятельности</p>
УК-11	Способен формировать терпимое отношение к коррупционному поведению	<p>Владение навыками анализа нормативных актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности</p> <p>Умение использовать нормативно-правовые знания в различных сферах жизнедеятельности</p> <p>Знание прав, свобод и обязанностей человека и гражданина</p>
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические и экспериментальные исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	<p>Знание основных явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения; основные понятия и законы статики, кинематики, динамики и аналитической механики.</p> <p>Умение на основе фундаментальных наук решать задачи управления и контроля рабочими процессами ракетных двигателей и установок, проводить различные расчеты элементов их конструкций</p> <p>Владение экспериментальными методиками и техникой исследований энергетических установок, методикой расчета основных элементов энергетического оборудования, навыками измерения основных физических параметров</p>
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии для решения инженерных задач профессиональной деятельности	<p>Знание сущности, теории и значения информации в развитии современного информационного общества; правовые основы информации и информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны; основные риски работы с информацией в современном обществе и в своей профессиональной сфере; правовые</p>

		<p>основы защиты информации.  знание принципов современного программного обеспечения: ресурсов Интернета для поиска необходимой информации  Умение создавать базы данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, применять физико-математические методы для решения задач с использованием стандартных программных средств, работать с информацией  Владение навыками практической работы на компьютере, являющимся базисным инструментом функционирования информационных технологий.  Способность применять базовые типовые прикладные программные средства при решении практических вопросов, профессиональных задач  Владение современными информационными технологиями, прикладными программными средствами при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров.</p>
ОПК-3	Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	<p>Знание лексических, стилистических, синтаксических особенностей текстов профессионального назначения  Умение создавать и редактировать логически связанные и грамматически правильные тексты профессионального назначения.  Способность разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы двигателей ЛА, разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ</p>
ОПК-4	Способен осуществлять профессиональную деятельность с	<p>Навыки использования экологических законов, принципов</p>

	<p>учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники</p>	<p>рационального природопользования в профессиональной деятельности Знание принципов рационального природопользования и инженерных методов защиты окружающей среды от техногенных воздействий</p>
ОПК-5	<p>Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач</p>	<p>Знание физико-математического аппарата, методик расчета основных явлений и процессов в системах охлаждения узлов и деталей ЖРД Умение разрабатывать и использовать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов для решения инженерных задач.</p>
ОПК-6	<p>Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники</p>	<p>Знание основные пути развития и совершенствования авиационной и ракетно-космической деятельности. Умение критически и системно анализировать достижения авиационной и ракетно-космической техники. Навык поиска научно-технической информации в области авиационной и ракетно-космической техники</p>
ОПК-7	<p>Способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте</p>	<p>Знание вклада российских и советских учёных в развитие теории науки, аэрокосмических технологий, технологий создания высокотемпературных устройств и перспективные области её применения Способность научно анализировать проблемы и процессы профессиональной области Способность использовать логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам Умение критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники.</p>

ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знание основных цифровых технологий Способность применять цифровые технологии при решении задач профессиональной области
Шифр профессиональной компетенции	Наименование компетенции	Основные показатели оценки сформированности компетенций
ПК-1.1	Способен разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей и стендового оборудования	Способность разрабатывать документацию в соответствии с требованиями ЕСКД на проектируемые устройства, приборы и системы двигателей Знание авиационные правила и нормативные документы (ГОСТы, ОСТы), основы сертификации авиационной техники Навык использования современных методов и средств автоматизированного проектирования Знать характеристики и особенности конструкции отечественных двигателей и их иностранных аналогов Знать основы принципов расчёта и конструирования деталей и узлов машин и механизмов
ПК-1.2	Способен выбирать оптимальный способ изготовления детали и разрабатывать технологическую документацию на простые детали и сборочные единицы	Знание основ технологии изготовления изделий Умение разрабатывать технологические процессы на простые ДСЕ Навык подбирать мерительный инструмент исходя из требований к точности детали
ПК-1.3	Способен выполнять расчёты простых систем, деталей и узлов	Знание основных понятий теории упругости, пластичности и ползучести, виды разрушения деталей (усталость многоцикловая и малоцикловая) Знание теории теплообмена и теплопередачи авиационных газотурбинных двигателей Навык аналитического расчета напряжений и собственных частот (формулы 1D стержневые и оболочечные) деталей ГТД Навык расчета напряжений и собственных частот деталей ГТД



		методом конечных элементов Навык решения инженерных задач, в том числе проведения газодинамических расчетов, с помощью программных средств
ИСК-1.4	Способен планировать и проводить испытания, оформлять отчёты по испытаниям, анализировать и систематизировать полученные данные, формировать требования к испытательным установкам	Знание основ метрологии, принципов устройства испытательного оборудования Навык написать рабочую программу испытаний на основе сертификационной Владение прикладным ПО для расшифровки данных испытаний
ИСК-1.5	Способен разрабатывать схемы управления простыми системами	Навык определения типа двигателя и регулируемых параметров, применяемых принципов и законов управления, схем систем управления Навык задания требований к резервированию основных функций, количеству и типам датчиков
ИСК-1.6	Способен разрабатывать КД на детали, изготавливаемые по аддитивным технологиям, изготавливать их и оценивать показатели качества деталей, полученных по аддитивным технологиям	Знает основы аддитивных технологий, способен адаптировать модель детали для изготовления её по аддитивным технологиям Способность разрабатывать конструкторскую документацию на детали, изготавливаемые по аддитивным технологиям
ИСК-1.7	Способен производить поиск, систематизировать и анализировать информацию по конструктивным и схемным решениям существующих двигателей летательных аппаратов и их элементов	Знание принципов унификации и типизации конструктивно-схемных решений и технических требований к изготовлению образцов двигателей и их составных частей Навык выявлять ранее разработанные и пригодные к использованию в новых разработках конструктивные решения по изготовлению авиационных двигателей и энергетических установок и их составных частей Умение обрабатывать информацию по разработке авиационных двигателей и их составных частей из различных информационных источников
ИСК-1.8	Способен разрабатывать эскизный (технический) проект (аванпроект)	Готовность разрабатывать эскизные, технические и рабочие

	по созданию (модернизации) воздушно-реактивных двигателей и их составных элементов	проекты изделий с использованием информационных технологий и систем автоматизированного проектирования и опыта разработки конкурентоспособных изделий Способность рассчитывать срок эксплуатации изделий с заявленной надежностью
ПСК-1.9	Способен выполнять научно-исследовательские работы и разрабатывать отчёты в обеспечении создания перспективных конкурентоспособных двигательных установок и их составных элементов на основе воздушно-реактивных двигателей	Знание основных явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения, основные понятия и законы статики, кинематики, динамики и аналитической механики. Умение на основе фундаментальных наук решать задачи управления и контроля рабочими процессами воздушно-реактивных двигателей и энергоустановок, проводить различные расчеты элементов их конструкций Владение экспериментальными методиками и техникой исследований энергетических установок, методикой расчета основных элементов энергетического оборудования, навыками измерения основных физических параметров
ПСК-1.10	Владеет САЕ системой на уровне, необходимом для выполнения работ по профилю	Знание теоретических основ разностного моделирования, физических особенностей моделируемых объектов Навык анализа результатов моделирования, управления параметризацией объектов
ПСК-1.11	Владеет объектно-ориентированным программированием	Способность использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ Навык объектно-ориентированного программирования
ПК-9)	Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими	Умение использовать цифровые инструменты коммуникации для решения профессиональных задач Навык использования цифровых средств общения при

ПК-92	людьми достигать поставленных целей	<p>взаимодействии с другими людьми, в том числе для организации совместной деятельности;</p> <p>Умение справляться с нежелательным поведением других людей в цифровой среде (угрозы, травля, агрессивные действия)</p>
ПК-93	Способен к саморазвитию в условиях неопределенности, формулировать себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, выбирать способы решения и направления развития	<p>Ориентация в социальных ситуациях, умение выбрать эффективную стратегию поведения и адекватные способы общения, стремление к социальному взаимодействию и способность к работе в неоднородной команде;</p> <p>приверженность этическим ценностям.</p> <p>Способность адаптироваться к новым ситуациям</p> <p>Умение ставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций</p> <p>Навык - самостоятельно определять пробелы в своих знаниях и компетенциях с использованием инструментов самооценки и цифровых оценочных средств;</p>
ПК-94	Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов	<p>Понимание принципов цифровой экономики</p> <p>Умение использовать цифровых средства и ресурсы для генерирования новых идей и решений</p> <p>Понимание возможностей и ограничений цифровой среды и цифровых инструментов для создания продукта/решения задачи;</p> <p>Знание методов и средств получения, хранения, обработки информации в информационно-правовых и глобальных компьютерных сетях, способы представления информационных ресурсов.</p> <p>Владение способами защиты персональной информации при работе в сетях, возможности использования информации, представленной в сетях и информационных системах и</p>

ПК-95	Способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных	режим доступа к ней Навыки верификации цифровых данных Навык критически воспринимать информацию Умение собирать, обрабатывать и использовать современные информационные технологии и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений
-------	--	---

#### 6. Материально –техническое обеспечение ГИА

Для проведения защиты выпускной квалификационной работы используются аудитории с медиа-оборудованием (проектор, экран, ноутбук) и учебной мебелью.