

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 15:02:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан транспортного факультета

М.Н. Лукьянов/

" 30 " августа 2022 г.

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Направление подготовки

13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора

2022

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая программа составлена в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказами Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 19.12.2013 № 1367 и от 29.06.2015 № 636, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» (уровень магистратуры), утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 28 февраля 2018 г. N 149.

1. ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Цель ГИА: установление степени готовности обучающегося к самостоятельной профессиональной деятельности в областях деятельности, на которые ориентирована основная образовательная программа.

Задача ГИА – оценить уровень сформированности профессиональных компетенций и определить степень соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программе высшего образования соответствующим требованиям ФГОС ВО.

2. СТРУКТУРА ГИА

В структуру ГИА входят следующие государственные аттестационные испытания:

- государственный экзамен (ГЭ);
- защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. МЕСТО ГИА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ГИА относится к блоку: БЗ «Государственная итоговая аттестация». Для прохождения ГИА необходимы нижеперечисленные знания, умения и навыки, формируемые всеми дисциплинами и практиками учебного плана. Знания, проверяемые при прохождении Государственного экзамена, будут востребованы при защите ВКР магистра.

4. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ГИА

4.1. Общая трудоёмкость Государственного экзамена составляет 4 зачётные единицы (144 часа).

4.2. Программа государственного экзамена приведена в фонде оценочных средств, явля-

ющимся приложением к настоящей программе.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ГИА

Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся имеют возможность использовать материально-техническую базу университета и учебно-методическое обеспечение дисциплин. Предусмотрены помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГИА

Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся по направлению подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» по профилю «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики» представлен в приложении к настоящей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГИА

7.1. Государственный экзамен

7.1.1. Основная литература

1. Самолеты и вертолеты. Том IV-21. Авиационные двигатели. Книга 3 [Электронный ресурс] / В.А. Скибин [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: Машиностроение, 2010. — 720 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/792>.
2. Чайнов Н.Д., Иващенко Н.А., Краснокутский А.Н., Мягков Л.Л. Конструирование двигателей внутреннего сгорания: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки "Энергомашиностроение". Издательство "Машиностроение"— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65697#authors>
3. Суркин, В.И. Основы теории и расчёта автотракторных двигателей [Электронный ресурс] : учеб.пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12943>. — Загл. с экрана
4. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учеб. / Костюк А.Г. [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: Издательский дом МЭИ, 2016. — 557 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/722603>.

5. Кулагин, В.В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: учебник. В двух книгах. Книга первая. Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термодинамический анализ [Электронный ресурс]: учеб. / В.В. Кулагин, В.С. Кузьмичев. — Электрон. дан. — Москва: Машиностроение, 2013. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37009>.

6. Троицкий, Н.И. Теория и проектирование центробежных компрессоров газотурбинных двигателей. Часть 1. Основные уравнения теории лопаточных машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.И. Троицкий, Р.З. Тумашев. — Электрон. дан. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 44 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52207>

7. Сахин, В.В. Устройство и действие энергетических установок. Кн. 2. Газовые турбины. Теплообменные аппараты: учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2015. — 133 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75162>

8. Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета / Баширов Р.М. Э - Издательство "Лань", 2017 г. – 336 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96242> - Загл. с экрана.

7.1.2. *Дополнительная литература*

1. Россихин Н.А. Моделирование теплонапряженного состояния деталей энергетических установок с использованием программного комплекса ANSYS [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 13 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52158>

2. Кустарев Ю.С., Кузнецов В.В. Расчет воздухоохладителей турбопоршневых двигателей. — М.: МГТУ «МАМИ», 2002г.

3. Меркулов В.И. Теплообменники энергетических установок, курс лекций, МГТУ «МАМИ», 2012г.

4. Чумаков Ю.А. Газодинамический расчет центробежных компрессоров транспортных газотурбинных и комбинированных двигателей, учебное пособие для студ. вузов, МГТУ «МАМИ», 2015 г.

5. Меркулов В.И. **Современные энергосберегающие технологии**, курс лекций, М. МГТУ «МАМИ», 2012г.

6. В.И. Меркулов, Ю.С.Кустарев «Энергетические машины и установки», учебное пособие МГТУ «МАМИ», 2011 г.

7. Чумаков Ю.А. Газодинамический расчет турбин транспортных газотурбинных и комбинированных двигателей, Учеб.пособие для вузов, М.МГТУ «МАМИ», 2001г.

8. Поливаев, О.И. Электронные системы управления автотракторных двигателей [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, О.С. Ведринский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95162>

9. Басов, К.А. ANSYS: справочник пользователя [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2008. — 640 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1335>.
10. Тепловые двигатели и нагнетатели: учебное пособие / Наумов С.А., Хаустова Е.В., Садчиков А.В., Соколов В.Ю. / Оренбургский государственный университет – 2015 г. – 108 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97995> - Загл. с экрана
11. Гусаров В.В. Уравновешивание двигателей. Московский политехнический университет: [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан: Лань, 2010 г. — 134 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/51769#book_name

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГИА

Для подготовки к ГИА рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: <http://mospolytech.ru/>
- сайт библиотеки университета с электронным каталогом и другой информацией: <http://lib.mami.ru/>
- электронная библиотечная система «Лань». <http://e.lanbook.com>;
- поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google, Scirus.

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ГИА

Перечень информационных технологий

К информационным технологиям, используемым при подготовке к ГИА, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляется выпускная квалификационная работа;
- проекторы для демонстрации слайдов;
- активное использование средств коммуникаций: электронная почта.

Перечень программного обеспечения

Для оформления пояснительной записки ВКР рекомендуется использовать текстовый редактор MSWord, оформления презентаций - MS PowerPoint (MS Office 2007, 2010).

Для набора формул при оформлении отчётов рекомендуется использовать редактор формул Microsoft Equation 3.0.

Для выполнения рисунков и чертежей рекомендуется использовать графический редактор MSWordили Visio. Для выполнения чертежей графической части в приложениях к пояснительной записке ВКР рекомендуется использовать программный комплекс САПР КОМПАС.

Перечень информационных систем

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационно-справочные системы:

1. Научная библиотека Московского политехнического университета.
<http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>

База данных содержит в себе 102678 учебных материалов различной направленности 1939 из которых полнотекстовые. Доступ к электронному каталогу можно получить с любого устройства, имеющим подключение к интернету.

2. Электронный каталог БиЦ МГУП.

<http://mgup.ru/library/>

Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки МГУП.

3. ЭБС издательства «ЛАНЬ».

<https://e.lanbook.com/>

ЭБС «ЛАНЬ» - ресурс, предоставляющий online-доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.

Доступ к ЭБС издательства «ЛАНЬ» осуществляется со всех компьютеров университета.

4. ЭБС «Polpred».

<http://polpred.com/news>

ЭБС представляет собой архив важных публикаций, собираемых вручную. База данных с рубрикатом: 53 отрасли/ 600 источников/ 235 стран и территорий/ главные материалы/ статьи и интервью 8000 первых лиц. Для доступа к полным текстам ЭБС с компьютеров на территории учебных корпусов университета авторизация не требуется.

5. «КиберЛенинка» - научная библиотека открытого доступа.

<http://cyberleninka.ru/>

Это научная электронная библиотека открытого доступа (OpenAccess).

Библиотека комплектуется научными статьями, публикациями в журналах России и ближнего зарубежья. Научные тексты, представленные в библиотеке, размещаются в интернете бесплатно, в открытом доступе. Пользователям библиотеки предоставляется возможность читать научные работы с экрана планшета, мобильного телефона и других современных мобильных устройств.

6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU».

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским

индексом научного цитирования (РИНЦ) - созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной активности ученых и организаций.

7. Реферативная и наукометрическая электронная база данных «Scopus».

<https://www.scopus.com/home.uri>

Индексирует не менее 20500 реферируемых научных журналов, которые издаются не менее чем 5000 издательствами и содержат не менее 47 млн. библиографических записей, из которых не менее 24 млн. включают в себя списки цитируемой литературы.

8. База данных «Knovel» издательства «Elsevir».

<https://app.knovel.com/web/>

Полнотекстовая база данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений.

Доступ к электронным базам данных «Scopus» и «Knovel» осуществляется круглосуточно через сеть Интернет в режиме онлайн по IP-адресам, используемым университетом для выхода в сеть Интернет.

9. Поисковые интернет-системы: Google, Yandex, Yahoo, Mail, Rambler, Bing и др.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно- методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к Интернет.

1. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА

ГИА проводится в специализированных аудиториях, подготовка к ГИА – в лабораториях и компьютерных классах, которые должны быть оснащены соответствующим оборудованием.

1.1 Аудитории для проведения ГЭ

Для проведения ГИА необходима аудитория с доской, кафедрой для докладчика, достаточным количеством посадочных мест для членов комиссии, секретаря и присутствующих, а также иметь достаточную освещённость. Для использования медиа-ресурсов. Необходим проектор, экран, компьютер.

1.2 Компьютерные классы

Для подготовки к ГИА, оформлению ВКР и сопроводительных документов используется компьютерный класс (ауд. Нд-235) с техническим оснащением: 13 рабочих станций; АРМ преподавателя; видеопроектор с экраном, а также компьютерный класс с 10 персональными компьютерами и видеопроектором с экраном.

Каждый обучающийся обеспечивается во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерных классах.

Компьютеры классов имеют доступ к сети Интернет.

В залах библиотеки университета, имеется возможность выхода в Интернет с личных компьютеров через Wi-Fi.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **13.03.03 «Энергетическое машиностроение»**

Программу составил
профессор, д.т.н.



/В.И. Меркулов/

Программа утверждена на заседании кафедры «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»

«29» августа 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой
Доцент, к. т. н.



/А.В. Костюков/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

Форма обучения: очная

Год набора 2022

Кафедра: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
к рабочей программе дисциплины

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Составители:
Меркулов В.И.

Москва 2022 г.

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 13.04.03 «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики» по профилю «Энергетическое машиностроение» включает в себя: подготовку и сдачу государственного экзамена, а также защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

2. Перечень компетенций, овладение обучающимися которых проверяется на государственном экзамене и при защите ВКР

№ пп	Код компетенции	Содержание компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
2	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
3	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
4	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
5	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
6	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
7	ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки
8	ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
9	ПК-1	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем
10	ПК-2	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации

3. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении государственного экзамена

3.1 Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении государственного экзамена

Ответы экзаменуемых на все поставленные вопросы заслушиваются членами государственной экзаменационной комиссии, каждый из которых оценивает сформированность компетенций, выставляет частные оценки по отдельным вопросам экзамена и итоговую оценку, являющуюся результирующей по всем вопросам. Оценка знаний магистра на экзамене выводится по частным оценкам ответов на вопросы билета членов комиссии. В случае равного количества голосов мнение председателя является решающим.

Номер показателя	Коды компетенций, проверяемых с помощью показателя	Описание оцениваемого параметра
1	УК-1,2,3,4,5,6 ПК-1, ПК-2,	Уровень теоретических знаний
2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2	Изложение материала и аргументированность выводов
3	ОПК-1,2, ПК-1, УК-4,5,6	Ответы на вопросы членов ГЭК

3.1.2 Критерии оценивания компетенций при проведении государственного экзамена

Критерием оценки показателей является оценка членом ГЭК сформированности (или не сформированности) выпускником соответствующих компетенций, указанных выше в таблице. Если хотя бы одна из компетенций у выпускника не сформирована, то обучающемуся выставляется по указанному виду итоговой аттестации оценка «неудовлетворительно».

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

3.2.1 Показатели оценивания выпускной квалификационной работы

Показатели оценивания сформированности компетенций при защите выпускной квалификационной работы, согласованные с председателем Государственной экзаменационной комиссии по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, приведены ниже.

Номер показателя	Коды компетенций, проверяемых с помощью показателя	Описание оцениваемого параметра
1	ОПК-1, ОПК-2	Обоснование актуальности ВКР, точность формулировок цели и задач ВКР, соответствие названия, заявленных цели и задач содержанию ВКР, уровень используемых научных источников.
2	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, УК-4, УК-6	Качество выполнения конструкторской части ВКР. Выбор расчётных методик, качество их использования и соответствие объекту проектирования или модернизации, соответствие принимаемых решений современному уровню развития техники
3	ОПК-1, ПК-2,	Уровень владения современными технологиями. Применение прикладного программного обеспечения и компьютерных технологий в ВКР

4	УК-6	Качество оформления ВКР. Логичность, структурированность, использование стандартов при составлении технической документации ВКР. Оформление ВКР в соответствии с предъявляемыми к ней требованиями.
5	УК-1, УК-3	Качество защиты. Презентация ВКР полно отражает ее содержание, текст хорошо читается, иллюстративный материал содержит заголовки и подписи данных. Качество доклада: структурированность, логичность и информативность; текст доклада увязан со слайдами презентации; время доклада соответствует регламенту.
6	УК-1, УК-2, УК-3	Впечатление от выступления автора; демонстрация коммуникативной способности, построения логически и литературно правильной устной речи; отчетливость изложения доклада; полнота и точность ответов на вопросы

3.2.2 Критерии оценивания значений показателей

Критерием оценки показателей является оценка членом ГАК сформированности (или не сформированности) выпускником соответствующих компетенций, указанных выше в таблице. Если хотя бы одна из компетенций у выпускника не сформирована, то обучающемуся выставляется по указанному виду итоговой аттестации оценка «неудовлетворительно».

4. Шкалы оценивания

4.1 Шкала оценивания государственного экзамена

Уровень освоения компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале	Описание
высокий	«отлично»	Уровень подготовленности обучающегося соответствует требованиям ФГОС ВО. Обучающийся показал глубокие знания и умения. Ответы на вопросы экзаменационного билета исчерпывающие, последовательные, четкие и верные. На все вопросы членов ГЭК даны обстоятельные и правильные ответы.
средний	«хорошо»	Уровень подготовленности обучающегося соответствует требованиям ФГОС ВО. Обучающийся показал твердые знания и умения. Ответы на вопросы экзаменационного билета по сути верные, но допущены отдельные неточности. На большинство вопросов членов ГЭК даны правильные ответы.
достаточный	«удовлетворительно»	Уровень подготовленности обучающегося соответствует требованиям ФГОС ВО. Обучающийся показал достаточные знания и умения. В ответах изложена суть вопросов экзаменационного билета, но допущены не критические ошибки. На часть вопросов членов ГЭК даны неправильные ответы.

недостаточный	«неудовлетворительно»	Уровень подготовленности обучающегося не соответствует требованиям ФГОС ВО. В ответах на вопросы экзаменационного билета допущены грубые ошибки. На большинство вопросов членов ГЭК ответы даны неправильные или не даны вообще.
---------------	-----------------------	--

4.2 Шкала оценивания защиты выпускной квалификационной работы

Уровень освоения компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале	Описание
высокий	«отлично»	Уровень подготовленности обучающегося соответствует требованиям ФГОС ВО. Выпускная квалификационная работа имеет теоретическую и (или) практическую значимость, ее содержание в полной мере соответствует утвержденной теме. Обучающийся работал самостоятельно. Уверенно, грамотно и свободно докладывал о выполненной работе. Проявил навыки публичной дискуссии, защиты собственных идей, предложений и рекомендаций. На все вопросы членов ГАК даны обстоятельные и правильные ответы.
средний	«хорошо»	Уровень подготовленности обучающегося соответствует требованиям ФГОС ВО. Выпускная квалификационная работа имеет теоретическую и (или) практическую значимость, ее содержание соответствует утвержденной теме. Обучающийся в основном работал самостоятельно. Уверенно и грамотно докладывал о выполненной работе. Проявил навыки публичной дискуссии, защиты собственных идей, предложений и рекомендаций. На все вопросы членов ГАК даны правильные ответы, при этом допущены отдельные неточности.
достаточный	«удовлетворительно»	Уровень подготовленности обучающегося соответствует требованиям ФГОС ВО. Выпускная квалификационная работа имеет теоретическую и (или) практическую значимость, однако ее содержание не в полной мере соответствует утвержденной теме. Часть решений обучающийся принял не самостоятельно. Выводы и предложения по исследуемой теме недостаточно обоснованы. Проявил навыки публичной дискуссии. На часть вопросов членов ГЭК даны неправильные ответы.
недостаточный	«неудовлетворительно»	Уровень подготовленности обучающегося не соответствует требованиям ФГОС ВО. Выпускная квалификационная работа не имеет теоретической и (или) практической значимости, ее содержание не соответствует утвержденной теме. Обучающийся слабо ориентируется в теме работы. На большинство вопросов членов ГАК ответы даны неправильные или не даны вообще.

5. Оценочные средства для государственной итоговой аттестации

5.1 Программа государственного экзамена

5.1.1 Перечень вопросов для подготовки к государственному экзамену

1. Сравнение основных параметров рабочего процесса бензинового и дизельного двигателей: коэффициентов наполнения и избытка воздуха; температур, давлений и скоростей горения; средних индикаторных давлений.
2. Термический, индикаторный и эффективный К.П.Д. двигателя с искровым зажиганием. Методы повышения. Количественный анализ.
3. Термический, индикаторный и эффективный К.П.Д. дизельного двигателя. Методы повышения. Количественный анализ.
4. Методы повышения мощности двигателя с искровым зажиганием, количественная оценка разных способов повышения мощности, инструментальные способы реализации.
5. Методы повышения мощности дизельного двигателя, количественная оценка разных способов повышения мощности, инструментальные способы реализации.
6. Процесс горения в двигателе с искровым зажиганием. Моделирование и расчёт процесса, скорость горения, детонационное сгорание.
7. Процесс горения в дизельном двигателе. Фазы процессов смесеобразования и горения. Моделирование процессов.
8. Рабочий процесс бензинового двигателя с непосредственным впрыском. Возможности реализации количественно – качественного регулирования нагрузки при таком рабочем процессе.
9. Рабочий цикл Аткинсона, возможности улучшения энергоэкономических показателей бензинового двигателя с таким циклом.
10. Особенности и характеристики современных систем топливоподачи дизельных двигателей на примере конструкции «Коммон-рэйл».
11. Рабочий процесс дизельного двигателя по циклу Миллера с наддувом. Возможности улучшения энергоэкономических характеристик
12. Особенности организации рабочего процесса бензинового двигателя с комбинированной системой топливоподачи (внутреннее и внешнее смесеобразование) на примере двигателя автомобиля «Лексус».
13. Математические модели (эмпирические, термодинамические) расчёта рабочего процесса, используемые в программных комплексах при анализе процессов наполнения, сжатия, сгорания, расширения, выпуска.
14. Сравнение свойств тепловых машин разной конструкции: поршневого и с внешним подводом тепла (Стирлинга). Перспективы развития.
15. Принцип работы и основные технические характеристики АЭС.
16. Основные проблемы (ресурсные, экологические, экономические) производства энергии на АЭС.
17. Перспективы развития АЭС в разных странах.
 18. Принцип работы, перспективы, стоимость вырабатываемой энергии АЭС на быстрых нейтронах (БН600, БН800).
 19. Проект управляемого термоядерного синтеза как нового способа получения энергии.
 20. Проект международного экспериментального термоядерного реактора (ITER). Технические характеристики, перспективы.
 21. Использование энергии ветра (возобновляемого источника).
 22. Принцип работы и основные технические характеристики ветровых станций. Перспективы развития.
 23. Использование солнечной энергии (возобновляемого источника).

24. Принцип работы и основные технические характеристики солнечных станций. Перспективы развития.
25. Параметры экономичности объектов энергомашиностроения: удельные расходы топлива, к.п.д., индикаторные и эффективные значения характерные для лучших образцов транспортных двигателей.
26. Программные методы расчёта и анализа основных параметров рабочего процесса поршневого двигателя при работе на метане.
27. Сравнение результатов программного анализа с подобными при работе на традиционном жидком моторном топливе (бензине или дизельном).
28. Программные методы расчёта и анализа основных параметров рабочего процесса поршневого двигателя при работе на пропан-бутане.
29. Оценка ошибок, связанных с вычислительными процедурами обработки результатов экспериментальных исследований. Рекомендации по организации вычислений.
30. Основные задачи и методы оптимизации в инженерных исследованиях. Примеры из практики доводки двигателей.
31. Оценка абсолютных и относительных ошибок при экспериментальных исследованиях на примерах из практики доводки ДВС.
32. Механический КПД подшипникового узла.
33. 11. Реактивные и активные турбины.
34. Способы учета потерь в расчетах турбины.
35. Напряжения в рабочей лопатке.
36. КПД рабочей решетки и КПД ступени компрессора
37. КПД турбины.
38. Роторно-лопастной двигатель Вигриянова.
39. Двигатель с переменной степенью сжатия.
40. Современное состояние газотурбинного двигателя
41. Перспективные системы питания дизелей.
42. Энергоустановки, работающие на возобновляемых источниках энергии.
43. Особенности конструктивных решений при конвертации транспортных тепловых двигателей с жидкого топлива на водород.
44. Расчёт микротурбин с керамической проточной частью.
45. Расчёт и оптимизация двухвальных энергетических микротурбин с охлаждением воздуха между ступенями сжатия компрессора
46. Проектирование двухвальных энергетическая микротурбин работающих по циклу, приближенному к циклу Карно.
47. Проектирование энергетических микротурбин, работающих по циклу со сверхвысокой степенью регенерации.
48. Малотоксичные камеры сгорания для микротурбинных энергоустановок.
49. Уравнение движения вязкой сжимаемой жидкости (уравнение Навье-Стокса). Особенности расчёта течений в лопаточных диффузорах.
50. Особенности расчёта течений в безлопаточных диффузорах.
51. Особенности расчёта течений в комбинированных диффузорах

5.1.2 Рекомендации, обучающимся по подготовке к государственному экзамену

К ГЭ, входящем в состав государственной итоговой аттестации, допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение Блока 1 «Дисциплины (модули)» и Блока 2 «Практики, в том числе, научно-исследовательская работа (НИР)» программы магистратуры.

Для подготовки и сдачи ГЭ по направлению выделяется одна неделя, в течение которой проводятся обзорные лекции, консультации и непосредственно государственный экзамен.

Большую часть подготовки занимает самостоятельная работа студента.

Перед началом самостоятельной работы целесообразно ознакомиться с порядком подготовки к государственному экзамену и процедурой его проведения, изложенными в настоящем ФОСе.

Особое внимание следует уделить базовым знаниям направления «Энергетическое машиностроение» и объектам профессиональной деятельности выпускника по профилю «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики». Студент должен достаточно глубоко понимать современные проблемы российской теплоэнергетики и знать пути их решения.

5.1.3 Порядок подготовки к государственному экзамену, и процедура его проведения

ГЭ проводится на предпоследнем этапе учебного процесса в 4 семестре в соответствии с утвержденным графиком.

Прием государственного экзамена проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава.

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и оформляются в установленном порядке.

Государственный экзамен проводится в устной форме. Экзаменационные билеты включают два вопроса из перечня вопросов для подготовки к государственному экзамену. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене составляет 45 минут. По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность подготовки обучающегося к ответу может быть увеличена, но не более, чем на 20 минут.

При подготовке ответа обучающемуся разрешается использовать наглядные пособия, справочную и учебную литературу.

Продолжительность устного ответа обучающегося по вопросам билета не должна превышать, как правило, 10 минут.

Продолжительность устного ответа обучающегося по вопросам членов ГЭК не должна превышать, как правило, 10 минут.

Продолжительность проведения государственного экзамена не должна превышать, как правило, 20 минут (без учета времени на подготовку ответа).

После аттестации последнего явившегося обучающегося проводится закрытое заседание ГЭК, на котором с учетом мнения всех членов ГЭК, присутствовавших на заседании, каждому обучающемуся в протокол заседания ГЭК и экзаменационную ведомость выставляется одна из оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». В зачетную книжку обучающегося также выставляется оценка, полученная на государственном экзамене, кроме оценки «неудовлетворительно». Решение ГЭК принимается простым большинством голосов. При равном числе голосов председательствующий обладает правом решающего голоса.

Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения.