Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.09.2023 11:50:04
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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



" 30 " августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Направление подготовки
13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная/Заочная

Год набора
2022

Москва 2022

1. 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 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 1 октября 2015 года № 1083.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственный экзамен (ГЭК) предназначен для определения теоретической подготовленности бакалавра к выполнению профессиональных задач, установленных соответствующим государственным образовательным стандартом, а также к защите ВКР.

Целью ГЭК является установление уровня подготовленности выпускника осваивающего образовательную программу бакалавриата, к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО.

Списки студентов, допущенных к Государственному экзамену, утверждаются приказом ректора по согласованию с выпускающей кафедрой и деканом факультета.

К государственным аттестационным испытаниям, допускается лицо, успешно завершившее в полном объёме освоение учебного плана по направлению подготовки высшего образования. При условии успешного прохождения государственного аттестационного испытания, выпускник допускается до защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. СТРУКТУРА ГЭК

В структуру ГИА входят следующие государственные аттестационные испытания:

- государственный экзамен (ГЭ);

4. МЕСТО ГЭК В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Государственный экзамен завершает процесс обучения по основной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата направления 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Программа государственного экзамена является неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение и относится к блоку Б3 «Государственная итоговая аттестация» учебного плана, подраздел Б 3.1

5. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ГЭК

5.1. Трудоёмкость государственной итоговой аттестации(ГЭК) составляет 3 зачётные единицы (108 часов).

5.2. Требования и порядок проведения государственного экзамена приведены в фонде оценочных средств, являющимся приложением к настоящей программе.

5.3. Требования к выпускной квалификационной работе и порядку её выполнения приведены в фонде оценочных средств, являющимся приложением к настоящей программе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ГЭК

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.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» по профилю «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики» представлен в приложении к настоящей программе.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГЭК

8.1. Государственный экзамен

8.1.1. 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. 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.

3. Кулагин, В.В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: учебник. В двух книгах. Книга первая. Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термогазодинамический 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.

4. 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

5. 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

8.1.2. Дополнительная литература

1. Кустарев Ю.С., Кузнецов В.В. Расчет воздухоохладителей турбопоршневых двигателей. – М.: МГТУ «МАМИ», 2002.
2. Меркулов В.И. Теплообменники энергетических установок
курс лекций, МГТУ «МАМИ», 2012.
3. Чумаков Ю.А. Газодинамический расчет центробежных компрессоров транспортных газотурбинных и комбинированных двигателей
учебное пособие для студ. вузов, МГТУ «МАМИ».
4. Меркулов В.И. **Современные энергосберегающие технологии.**
курс лекций, МГТУ «МАМИ», М. МГТУ «МАМИ», 2012г.
5. 2.В.И. Меркулов, Ю.С.Кустарев «Энергетические машины и установки», учебное пособие МГТУ «МАМИ», 2011 г.
6. Чумаков Ю.А.Газодинамический расчет турбин транспортных газотурбинных и комбинированных двигателе, Учеб.пособие для вузов, М.МГТУ «МАМИ»,2001г.
7. 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

8.2 Выпускная квалификационная работа

8.2.1 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. 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.

3. Кулагин, В.В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: учебник. В двух книгах. Книга первая. Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термогазодинамический 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.

4. 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

5. 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

8.2.2 *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, МГТУ «МАМИ», М. МГТУ «МАМИ», 2012 г.
6. 2.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 двигателе, Учеб.пособие для вузов, М.МГТУ «МАМИ»,2001 Мои документы, папка «Электронные ресурсы».
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. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГЭК

Для подготовки к ГЭК 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.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ГЭК

Перечень информационных технологий

К информационным технологиям, используемым при подготовке к ГЭК, 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 - MSPowerPoint (MSOffice2007, 2010).

Для набора формул при оформлении отчётов рекомендуется использовать редактор формул MicrosoftEquation3.0.

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 рубрикатором: 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, подключенногок Интернет.

11. 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.

11.1 Аудитории защиты ВКР и 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.

11.2 Компьютерные классы

Для подготовки к ГИА, оформлению ВКР и сопроводительных документов используется компьютерный класс (ауд. Нд-234) с техническим оснащением: 10 рабочих станций; АРМ преподавателя; видеопроектор с экраном.

Каждый обучающийся обеспечивается во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе. Аудитории информационного центра, обеспечивающие доступ к сети Интернет с компьютеров МПУ, присоединённых к локальной вычислительной сети, а также получения выхода в интернет с личных компьютеров, имеющих Wi-Fiв залах библиотеки.

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

Программу составил:

Старший преподаватель  /А.А. Дементьев/

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/

Приложение 1

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

Направление подготовки: 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики
Форма обучения: очная/Заочная
Год набора 2022
Кафедра: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ДИСЦИПЛИИНЫ

“Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена”

Составители:
А.А. Дементьев

Москва 2022 г

Москва **1. Государственный экзамен** по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», в соответствии с ФГОС ВО и решением ученого совета университета 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, оцениваемых на ГИА.

№ пп	Код компетенции	Содержание компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
2	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
3	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
4	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
5	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
6	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.
7	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
8	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
9	УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
10	УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
11	ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
12	ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
13	ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

14	ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
15	ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
16	ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
17	ПК-1	Способен к компьютерному моделированию, визуализации, презентации модели созданной установки для нужд природоохраны
18	ПК-2	Способен к разработке рабочей конструкторской документации при реализации проекта
19	ПК-3	Способен к проведению исследований в области проектирования энергоустановок

3. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении государственного экзамена / защиты выпускной квалификационной работы

3.1 ***Показатели и критерии*** *оценивания сформированности компетенций при проведении государственного экзамена*

Ответы экзаменующихся 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 бакалавра на экзамене выводится по частным оценкам ответов на вопросы билета членов комиссии. В случае равного количества голосов мнение председателя является решающим.

3.1.1 *Показатели оценивания компетенций при проведении государственного* экзамена следующие:

3

Номер показателя	**Коды компетенций, проверяемых с помощью показателя**	**Описание оцениваемого параметра**
1	ОПК-1 (Вопросы – с 1 по 5) ОПК-2, (Вопросы – с 5 по 10) ОПК-3, (Вопросы – с 10 по 15) ОПК-4, (Вопросы – с 15 по 20) ОПК-5, (Вопросы – с 25 по 30) ОПК-6, (Вопросы – с 30 по 35) ПК-1 (Вопросы – с 35 по 40 и с 90 по 100) ПК-2 (Вопросы – с 40 по 45)	Уровень теоретических знаний

2	ПК-3, (Вопросы – с 35 по 40 и с 90 по 100) ПК-2, ОПК-1 ПК-3, ОПК-3	Изложение материала и аргументированность выводов
3	ОПК-3, (Вопросы – с 45 по 50) УК-5 (Вопросы – с 55 по 60) УК-6, (Вопросы – с 60 по 65) УК-7, (Вопросы – с 65 по 70) УК-3, (Вопросы – с 75 по 80) УК-4 (Вопросы – с 85 по 90)	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 государственного экзамена.*

3.2.2 ***Критерии оценивания значений показателей***

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».

4. Шкалы оценивания освоения компетенций

4.1.Шкала оценивания сформированности компетенций на государственном экзамене

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	«удовлетвори тельно»	Уровень подготовленности обучающегося соответствует требованиям ФГОС ВО. Обучающийся показал достаточные знания и умения. В ответах изложена суть вопросов экзаменационного билета, но допущены некритические ошибки. На часть вопросов членов ГЭК даны неправильные ответы.
недостаточный	«неудовлетвори тельно»	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 сформированности компетенций при сдаче госэкзамена

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	«удовлетвори тельно»	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.
недостаточны й	«неудовлетвори тельно»	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. Схемы преобразующих механизмов двигателей.
2. Кинематика центральных кривошипно-шатунных механизмов.
3. Кинематика дезаксиальнах кривошипно-шатунных механизмов.
4. Силы и моменты, действующие в рядного двигателе.
5. Силы и моменты, действующие в V-образного двигателе.
6. Порядок работы многоцилиндровых ДВС.
7. Момент инерции маховика.
8. Набегающие моменты для и шатунных коренных шеек.
9. Полярная диаграмма нагрузки на коренную и шатунную шейку.
10. Условная диаграмма износа коренной и шатунной шейки.
11. Метод Ланчестера.
12. Уравновешенность 4- цилиндрового рядного двигателя
13. Остаточная неуравновешенность двигателей
14. Влияние крутильных колебаний системы коленчатого вала на уравновешенность работы ДВС, его показатели надежности.
15. Крутильная жесткость вала ДВС. Период колебания.
16. Затухающие крутильные колебания вала ДВС. Силы сопротивления кручению.
17. Круговая частота, угол закручивания (амплитуда) вынужденных колебаний.
18. Резонансные режимы работы двигателя. Понятие критической частоты вращения вала ДВС.
19. Сопротивления крутильным колебаниям вала ДВС.
20. Применение демпферов крутильных колебаний: маятникового гасителя, демпферов сухого и жидкостного трения.
21. Основные геометрические параметры ДВС.
22. Индикаторные диаграммы бензинового двигателя и дизеля.
23. Силы, действующие в тронковом КШМ ДВС.
24. Механизм газораспределения с различными положениями распределительного вала и клапанов. Преимущества и недостатки.
25. Фазы механизма газораспределения.
26. Системы охлаждения ДВС.
27. Системы питания бензиновых двигателей и дизелей.
28. Поршень, головки поршней, юбка, поршневой палец (назначение, условия работы, требования, материалы, технология изготовления и др.).
29. Шатун, нижняя головка шатуна, стержень, болты (назначение, условия работы, требования, материалы, технология изготовления и др.).
30. Клапан, особенности его конструктивного исполнения (назначение, условия работы, требования, материалы, технология изготовления и др.).
31. Толкатели. Различные конструктивные исполнения.
32. Маховик (назначение, условия работы и др.).

33. МГР, пружины механизма газораспределения (назначение, условия работы, материалы, особенности конструкций и т.д.).
34. Штанга (назначение, условия работы, материалы и др.).
35. Мокрые и сухие гильзы и их конструктивные особенности.
36. Коромысло (назначение, условия работы, требования, материалы, технология изготовления и др.).
37. Коленчатый вал (назначение, условия работы, требования, материалы, технология изготовления и т.д.).
38. Фильтры очистки масла.
39. Маслоприёмники. Назначение и особенности конструкций.
40. Уплотнение газового стыка. Примеры конструктивных исполнений.
41. Проблема загрязнения окружающей среды вредными выбросами автомобильного транспорта.
42. Взаимосвязь роста валовых вредных выбросов с отработавшими газами двигателей
43. Методы расчета валовых выбросов ВВ автотранспортом.
44. Физические основы образования вредных веществ в цилиндрах двигателя.
45. Методы повышения мощности и снижения токсичности двигателей, работающих на газообразных видах топлива.
46. Применение присадок к топливу для снижения токсичности и дымности двигателя.
47. Мероприятия по снижению токсичности и дымности отработавших газов автомобильных дизелей.
48. Влияние конструкции двигателя и топливной аппаратуры на токсичность и дымность дизеля.
49. Альтернативные виды экологически чистого топлива не нефтяного происхождения (спиртовые, органического происхождения, водород и водородные смеси).
50. Газообмен в двигателях внутреннего сгорания.
51. Организация газообмена в двухтактных двигателях внутреннего сгорания.
52. Изменение массы и параметров рабочего тела в цилиндре при газообмене.
53. Аналитическое определение параметров газообмена.
54. Особенности движения рабочего тела в цилиндре ДВС на стадиях сжатия и расширения. Генерация вихревого движения заряда.
55. Смесеобразование и сгорание в двигателях внутреннего сгорания.
56. Задержка самовоспламенения.
57. Особенности тепловыделения в двигателях с внутренним смесеобразованием.
58. Физические основы теплообмена в ДВС.
59. Тепловой поток в составных пластинах и термическое сопротивление.
60. Современные конструкции камер сгорания ГТД.
61. Основные элементы конструкции камер сгорания ГТД.
62. Малотоксичные камеры сгорания.
63. Перспективные материалы для изготовления камер сгорания.
64. Ударные волны и возникновение детонации при горении топлив.
65. Стенды для испытаний камер сгорания.
66. Модели турбулентного горения топлива.

67. Рабочий процесс камер сгорания ДВС.
68. Модели ламинарного горения топлива.
69 Диффузионное горение.
70. Форсунки камер сгорания газовых турбин
71. Системы регулирования газовых турбин и их элементы
72. Гомогенное и гетерогенное горение.
73. Закон Михельсона
74. Гибкие и жесткие валы роторов ГТД
75. Равнопрочный диск осевой лопаточной машины
76. Равнопрочная лопатка осевой лопаточной машины
77. Температурные напряжения в диске газовой турбины
78. Запасы прочности газовой турбины и компрессора газотурбинного двигателя
79. Колебания и их причины роторов турбомашин
80. Колебания лопаток и дисков турбомашин
81. Относительное и абсолютное течение газа в турбомашинах.
82. Газодинамическая решетка профилей.
83. Схема и принцип действия газотурбинной силовой установки.
84. Простейший цикл ГТУ.
85. Основное уравнение турбомашин - уравнение Эйлера.
86. Коэффициенты полезного действия компрессоров.
87. Критерии подобия и их применение при расчете лопаточных машин.
88. Характеристики лопаточных компрессорных машин.
89. Процесс расширения газа в ступени турбины.
90. Изменение параметров газа в проточной части ступени.
91. Сравнение основных показателей осевых и радиальных турбин.
92. Работа газотурбинной установки на частичных нагрузках.
93. Помпаж лопаточного компрессора.
94. Газотурбинная установка с регенерацией тепла отходящих газов.
95. Законы профилирования лопаток турбин по высоте.
96. Сравнение основных показателей осевых и радиальных турбин.
97. Зависимости мощности, КПД турбины и крутящего момента от частоты ее вращения.
98. Теплообменники ГТД.
99. Противоточные и прямоточные теплообменники.
100. Теплогидравлические характеристики теплообменников

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» программы бакалавриата.

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 8 семестре.

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 (п. 5.1.1). 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.