Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 02.09.2023 15:27:04
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и городского хозяйства
К.И. Лушин
«___» _____ 2022г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

по направлению подготовки
13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Направленность
«Автоматизированные энергетические установки»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва
2022

1. Цели государственной итоговой аттестации

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) приказ от 30.10.2013г. № 1083 по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение и учебным планом студенты должны пройти итоговую государственную аттестацию (ГИА).

Программа призвана обеспечить соблюдение действующих стандартов, а также соблюдение Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации №636 от 29.06.2015 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации (ГИА) по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

Программа содержит требования к результатам освоения образовательной программы высшего образования по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение, систему оценивания, а также методическое и информационное обеспечение.

ГИА проводится государственными экзаменационными комиссиями (ГЭК) в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

ГИА представляет собой комплексное итоговое испытание, устанавливающее соответствие подготовленности выпускников требованиям ФГОС ВО.

Целями ГИА бакалавров являются:

- определение уровня подготовки выпускника, претендующего на получение соответствующего уровня высшего образования, и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по конкретному направлению подготовки;

- принятие решения о присвоении соответствующей квалификации и выдаче выпускнику диплома установленного образца;

- выдача рекомендаций о целесообразности дальнейшего обучения выпускника в ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет» на следующем уровне высшего образования.

К ГИА допускается лицо, успешно завершившее в полном объёме освоение образовательной программы по направлению подготовки высшего образования.

ГИА является разделом Б.3 образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 13.03.03 Энергетическое машиностроение. Время проведения ГИА определено календарным графиком учебного процесса и проводится по завершению 8 семестра очной формы обучения бакалавров.

В ходе ГИА студент должен продемонстрировать свою готовность к основным видам профессиональной деятельности. Кроме этого, он должен

продемонстрировать знание теоретических основ, владение практическими навыками и умениями учебных дисциплин, входящих в основную образовательную программу по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение, а также понимание междисциплинарных связей между соответствующими дисциплинами образовательной программы.

Фонд оценочных средств для ГИА непосредственно входит в состав настоящей программы ГИА и включает в себя последующие разделы программы.

2. Место государственной итоговой аттестации в структуре ООП

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основных образовательных программ, является обязательной итоговой аттестацией обучающихся. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате государственной итоговой аттестации

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми в ходе обучения студентами компетенциями, т.е. их способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение обучающиеся в результате выполнения ВКР должны овладеть следующими компетенциями:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ОПК-3. Способен применять соответствующий физико- математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

ПК-1. Способность проводить анализ проектной, исполнительной и эксплуатационной документации объектов профессиональной деятельности

ПК-2. Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения

ПК-3. Организация эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) объектов профессиональной деятельности.

4. Общая трудоемкость

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

ГИА представляет собой комплексное итоговое испытание.

ГИА включает в себя процесс подготовки и защиты выпускной квалификационной работы бакалавра (бакалаврской работы БР), а также предполагает готовность выпускников в ходе защиты БР отвечать на

дополнительные вопросы, касающиеся освоения компетенций ФГОС ВО, закрепленных за ГИА.

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом подготовки выпускников и служит средством контроля приобретенных студентом знаний, умений и компетенций за весь период обучения, на основе которого Государственной экзаменационной комиссией (далее – ГЭК) принимается решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации.

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной деятельности.

Выпускная работа является законченной работой, содержащей решение задачи по соответствующему направлению. Она должна также содержать обоснование выбора темы и актуальности поставленной задачи, обзор опубликованной литературы по выбранной теме, обоснование путей решения задачи, изложение полученных результатов, их анализ, выводы, список литературы и оглавление.

4.1. Формы проведения государственной итоговой аттестации

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, в блок «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, а также подготовка и сдача государственного экзамена.

Состав учебных дисциплин, включенных в программу государственного экзамена:

- Тепловые и атомные электростанции
- Проектирование газотранспортных систем
- Энергетический комплекс промышленных предприятий
- Нагнетатели и тепловые двигатели
- Тяговые и аккумуляторные подстанции
- Гибридные силовые энергоустановки.

5. Итоговая форма контроля

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков является государственный экзамен. Экзамен проводится по билетам.

Оценка «отлично» – глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений смежных дисциплин, логически последовательные, содержательные, полные,

правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценка «хорошо» – твердые и достаточно полные знания программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам.

Оценка «удовлетворительно» – твердое знание и понимание основных вопросов программы; допускаются нарушения в последовательности изложения; демонстрируются поверхностные знания вопроса; правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах экзаменатора.

Оценка «неудовлетворительно» – неправильные ответы на два из основных вопросов, грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.

Требования к выпускной квалификационной работе бакалавра

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР:

ВКР бакалавра должна включать:

- формулировку цели работы и обоснование ее актуальности;
- обзор с привлечением современных информационных технологий библиографических или патентных источников, позволяющий сформировать конкретные задачи работы, с решением которых связано достижение поставленной цели;
- сравнительный анализ возможных вариантов решения и выбор оптимального или разработку нового метода решения, позволяющего более эффективно решить сформулированную в работе задачу;
- анализ полученных в работе результатов с целью оценки эффективности в достижении поставленной цели.

Выполненная ВКР бакалавра должна быть оформлена в соответствии с современными требованиями и с привлечением современных средств редактирования и печати.

ВКР вместе с приложением в машинописном варианте не должна превышать 80 страниц.

Текст записки распечатывают на листах белой бумаги формата А4 (297х210мм) без рамки.

На странице оставляют поля:

- слева – 30 мм;
- справа – 15 мм;
- сверху – 20 мм;
- снизу – 20 мм.

Текст размещается по ширине страницы, шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14 пт, межстрочный интервал – 1,5.

ВКР формируется в следующем порядке:

1) титульный лист;
2) задание на ВКР;
3) аннотация;
4) содержание;
5) введение;
6) основной раздел;
7) заключение;
8) список использованных источников и литературы;
9) приложения.

Нумеруют пояснительную записку в правом нижнем углу страницы арабскими цифрами без дополнительных знаков.

Титульный лист, листы задания и аннотации не нумеруются, но считаются. Начинается проставление нумерации с листа содержания, т.е. примерно 5-6 стр.

Доля заимствований в ВКР устанавливается локальными нормативными актами.

Оценка ВКР любого уровня складываются из оценки самой работы (с учетом мнения рецензента и руководителя ВКР), а также доклада и ответов на вопросы в ходе защиты.

Критерии оценки знаний студентов по защите ВКР регламентируются приложением 3 Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет».

На основе результатов защиты ВКР ГЭК решает вопрос о присвоении студенту квалификации бакалавра.

В тех случаях, когда студент не способен в ходе защиты ВКР дать убедительные ответы на вопросы по содержанию, плану, использованным источникам и литературе и т.п. представленного текста, ВКР считается незащищенной.

6. Форма промежуточной аттестации

Формой промежуточного контроля является оценка за государственный экзамен.

7. Порядок проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится в соответствии с требованиями следующих федеральных и локальных актов:

Федеральный закон 273-ФЗ от 29.12 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России № 636 от 29.06.2015)

Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет».

8. Права и обязанности студентов

Студент имеет право:

- доступа к информации, необходимой для выполнения программы итоговой аттестации;
- обращения по всем возникающим проблемам и вопросам к научному руководителю.

В круг обязанностей студента входит:

- выполнение намеченной программы ВКР;
- подчинение правилам внутреннего распорядка, действующим в университете;
- соблюдение правил охраны труда и техники безопасности;
- представление в установленном порядке руководителю обязательных документов о выполнении ВКР;

9. Программа государственного экзамена

Примерный перечень вопросов (описание заданий) к государственному экзамену:

Проектирование газотранспортных систем.

1. Гидравлический расчет кольцевых сетей высокого и среднего давления.
2. Гидравлический расчет тупикового газопровода среднего давления.
3. Гидравлический расчет кольцевых сетей низкого давления.
4. Гидравлический расчет тупиковых газопроводов низкого давления.
5. Автоматизированная система управления технологическими процессами распределения газа (АСУ ТП РГ).
6. Структура единой многоуровневой системы газоснабжения и учета газа.
7. Поуровневый учет газа.
8. Организация системы метрологического обеспечения комплексного учета.
9. Повсеместный (тотальный) учет (измерение) у конечных потребителей.
10. Телеметрия единой многоуровневой системы газоснабжения и учета газа.
11. Газорегуляторные пункты.
12. Требования нормативных документов о категорийности давления по

типам зданий.

13. Пункты учета расхода газа, методика подбора.
14. Виды и методы практического построения линейных сооружений в BIM-моделировании.
15. Комплексная разработка цифровых моделей местности и программно-аппаратные методы ее реализации.
16. Гидравлическое, технологическое и проектное решение построения сетевого хозяйства в едином аппаратном комплексе.
17. Выбор условий прокладки газопровода и расстояния по горизонтали и вертикали от газопровода до сопутствующих инженерных коммуникаций.

Нагнетатели и тепловые двигатели.

1. Классификация нагнетателей объемного действия, особенности их работы и область применения.
2. Ротационные и поршневые нагнетатели.
3. Работа сжатия в идеальном и реальном поршневом компрессоре. Удельная и полная работа, мощность поршневого компрессора.
4. Мертвое пространство и его влияние на производительность поршневого компрессора.
5. КПД компрессора. Способы регулирования производительности поршневых компрессоров.
6. Методика определения основных размеров поршневых компрессоров, подбор привода.
7. Классификация нагнетателей кинетического действия.
8. Теоретический напор центробежного нагнетателя. Зависимость напора от характерных размеров и частоты вращения колеса центробежного нагнетателя.
9. Теоретические и действительные характеристики центробежных нагнетателей.
10. Совместная работа нагнетателей. Параллельная и последовательная работа нагнетателей на общую сеть. Условия работы нагнетателя на сеть.
11. Допустимая высота всасывания центробежного насоса.
12. Кавитация.
13. Типы насосов и вентиляторов, области их применения.

Тяговые и аккумуляторные подстанции.

1. Однополупериодный и двухполупериодные выпрямители на диодах.
2. Трёхфазные выпрямители на диодах.
3. Управляемые выпрямители на тиристорах с естественной коммутацией.
4. Реле постоянного тока на тиристорах с искусственной коммутацией.
5. Автономные инверторы.
6. Инверторы, ведомые сетью.

7. АИМ, ШИМ и ЧИМ в регуляторах.
8. Регуляторы с последовательным и параллельным ключом и инвертирующий.
9. Пуск-Стоп-Реверс асинхронного двигателя.
10. Пуск-Тормоз в функции времени асинхронного двигателя.
11. Пуск в функции времени-Стоп для ДПТ.
12. Скалярное частотное управление АД.
13. Частотно-токовое управление АД.
14. Векторное управление АД.
15. Пуск ДПТ с обратной связью по ЭДС.
16. Управление ДПТ с обратной связью по скорости и по току.

10. Организация контрольно-оценочной деятельности

Оценка защиты бакалаврской ВКР производится на закрытом заседании ГЭК. За основу принимаются следующие критерии:

- актуальность темы исследования;
- практическое значение темы;
- качество выполнения работы;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- наглядность представленных результатов исследования в виде презентации.

Обобщенная оценка защиты бакалаврской ВКР определяется с учетом отзыва научного руководителя.

Результаты защиты бакалаврской ВКР оцениваются по пятибалльной системе:

Оценка **«отлично»** выставляется за выпускную квалификационную работу, в которой глубоко, полно и правильно освещены теоретические и практические вопросы темы; в достаточной степени привлечен и самостоятельно проанализирован цифровой и, по возможности, экспериментальный материал. На защите студент проявляет глубокие знания темы, свободно ориентируется в задаваемых ему вопросах, проявляет умение защищать обоснованные в работе положения. Доклад структурирован, раскрывает причины выбора и актуальность темы, цель работы, новизну и ее задачи, предмет, объект и рамки исследования, логику выведения каждого наиболее значимого вывода, в заключительной части доклада показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, освещены вопросы практического применения и внедрения результатов исследования в практику. Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии со стандартом.

Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии носят четкий характер, раскрывают сущность вопроса, подкрепляются выводами и расчетами из бакалаврской ВКР показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом. Широкое применение и уверенное

использование новых информационных технологий, как в самой работе, так и во время доклада.

Оценка **«хорошо»** выставляется за выпускную квалификационную работу, в которой в основном правильно и достаточно глубоко освещена тема. Наличие цифрового материала и его анализ является обязательным. В процессе защиты студент проявляет знание исследуемой темы. Доклад структурирован, допускаются одна - две неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей работы и ее задач, предмета, объекта и рамок исследования, допускается погрешность в логике выведения одного из наиболее значимого вывода, но устраняется в ходе дополнительных уточняющихся вопросов; в заключительной части нечетко начертаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы практического применения и внедрения результатов исследования в практику. Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ней.

Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии носят расплывчатый характер, но при этом раскрывают сущность вопроса, подкрепляются выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом. Несколько узкое применение и сдержанное использование новых информационных технологий, как в самой работе, так и во время доклада.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за работу, в которой раскрыта тема при рассмотрении тех или иных ее вопросов, отмечается недостаточная глубина исследования. Привлечение и анализ цифрового материала обязателен. При защите студент проявляет знания в целом по теме, но затрудняется более глубоко обосновать те или иные положения, не полно отвечает на замечания научного руководителя. Доклад структурирован, допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей работы и ее задач, предмета, объекта и рамок исследования, допущена грубая погрешность в логике выведения одного из наиболее значимых выводов, которая при указании на нее устраняются с трудом; в заключительной части слабо показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы практического применения и внедрения результатов исследования в практику. Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с целевой установкой, но не в полной мере отвечает предъявляемым требованиям, оформлена небрежно.

Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии носят поверхностный характер, не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом. Недостаточное применение и неуверенное использование новых информационных технологий, как в самой работе, так и во время доклада.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, являющемуся автором выпускной квалификационной работы, не соответствующей предъявляемым требованиям. Неудовлетворительная оценка выставляется также, если во время защиты студент:

а) не раскрыл тему и ее актуальность, не предложил практических разработок, а в необходимых случаях - рекомендаций по совершенствованию предмета исследования;

б) не смог ответить на вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценка «неудовлетворительно» также выставляется, если во время защиты у членов экзаменационной комиссии возникли обоснованные сомнения в том, что студент является автором представленной к защите бакалаврской ВКР (не ориентируется в тексте работы; не может дать ответы на уточняющие вопросы, касающиеся сформулированных в работе теоретических и практических предложений и т.д.). Такое решение может приниматься и в том случае, если работа соответствует всем предъявляемым требованиям.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки осуществляется с использованием материально-технической базы университета, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Список учебной и научной литературы для подготовки к государственному экзамену

Основная литература:

1. Новиков, И.И. Термодинамика. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 592 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/286

2. Касаткин А.С. Электротехника : учеб. для вузов. / Немцов М.В. М.: Высш.шк., 2000 Гриф МО

3. Сети газопотребления котельных: Учебное пособие / Вершилович В.А. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. - 348 с.: ISBN 978-5-9729-0227-9 - Текст: электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/989189

4. Внутридомовое газовое оборудование: Учебное пособие / Вершилович В.А. - Москва: Инфра-Инженерия, 2018. - 320 с.: 60x84 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9729-0187-6 - Текст: электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/989177

5. Традиционные и перспективные стали для строительства магистральных газонефтепроводов [Электронный ресурс] / Л.А. Ефименко, О.Ю. Елагина, Е.М. Вышемирский и др. - Москва: Логос, 2011. - 316 с.: ил. - ISBN 978-5-98704-573-2. - Текст: электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/468688

Дополнительная литература:

1. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие Амирханов Д. Г., Амирханов Р. Д.Издательство КНИТУ 2014 г. 264с. — Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/186437

12. Материально-техническое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации

Проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки осуществляется с использованием материально-технической базы университета, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Необходимый для реализации ООП бакалавриата перечень материально-технического обеспечения включает в себя лаборатории, компьютерные классы, специально оборудованные кабинеты и аудитории.

Для использования электронных изданий каждый обучающийся обеспечивается во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, самостоятельной работы. АВ2402, АВ2403, АВ2414.

115280 г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16. Комплекты мебели для учебного процесса.

АВ2404. 115280 г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16. Комплекты мебели для учебного процесса. Проектор, интерактивная доска, ПК.

АВ2406. 115280 г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16. Комплекты мебели для учебного процесса. Маркерная доска. Ноутбук. Лабораторные установки:

- «Определение коэффициента теплоотдачи методом регулярного режима»;
- «Определение коэффициента теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости на цилиндре»;
- «Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом цилиндрического слоя».

Лабораторная установка («Valtec») «Модель системы отопления и теплоснабжения индивидуального жилого дома».

Элементы теплоэнергетического оборудования и систем

АВ2415. 115280 г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16. Комплекты мебели для учебного процесса.

Лабораторные установки:

- «Определение коэффициента температуропроводности стали методом регулярного режима»;
- «Определение коэффициента теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе (труба в трубе)».

Комплект образцов технических средств измерений теплотехнологических параметров.

Проектор, маркерная доска, ПК, экран

Модель паровой котельной установки с механическим приводом.

Теплотехнические средства измерения для учебного процесса.

Элементы теплоэнергетического оборудования и систем.

Читальный зал библиотечно-информационного центра. АВ2701. 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д.16. Столы, стулья, компьютеры, выход в сеть «Интернет».

Операционная система, Windows 7 (или ниже) – MicrosoftOpenLicense

Лицензия № 61984214, 61984216, 61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215

Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – MicrosoftOpenLicense

Лицензия № 61984042

Антивирусное ПО, KasperskyEndpointSecurity для бизнеса – Стандартный

Лицензии № 1752161117060156960164.

13. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа при подготовке к государственной итоговой аттестации проводится в соответствии со структурой и содержанием работы. Студентам следует использовать учебную, научно-техническую и научно-популярную литературу (в том числе периодические издания), рекомендуемые при изучении дисциплин профессионального цикла, написании выпускной квалификационной работы, также конспекты лекций, учебно-методические пособия университета, библиотечный фонд предприятия, Интернет-ресурсы и другие материалы, связанные с профилем работы предприятия (подразделения), где проходят практику студенты.

14. Методические рекомендации для преподавателя

В процессе государственной итоговой аттестации текущий контроль за работой студента, в том числе самостоятельной, осуществляется руководителем в рамках регулярных консультаций.

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО с учётом рекомендаций ПрООП ВО по направлению подготовки бакалавров 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» и направленности «Автоматизированные энергетические установки»

Автор:
Старший преподаватель
кафедры «Промышленная теплоэнергетика» Е.А. Чугаев

Доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика»
к.т.н., доцент О.Б. Сенникова

Рецензент:
Руководитель
Государственного бюджетного учреждения
города Москвы «Московский аналитический
центр в сфере городского хозяйства»
(ГБУ «МАЦ») Е.Б. Балашов

Программа обсуждена на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика». Протокол от 26 мая 2022 г. № 11.

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика»
к.т.н., доцент Л.А. Марюшин

Руководитель ООП И.Л. Савельев

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
ОП (направленность): ««Автоматизированные энергетические установки»»
Форма обучения: очная
Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Кафедра: «Промышленная теплоэнергетика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Москва
2022

1. Паспорт фонда оценочных средств

Государственная итоговая аттестация					
ФГОС ВО **13.03.03 Энергетическое машиностроение**					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
Индекс	**Формулировка**				
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: основные методы поиска и анализа информации Уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач Владеть: навыками поиска и анализа информации для решения поставленных задач	Лекция-беседа СРС	Собеседование Отзыв-характеристика	Базовый уровень: способен конструировать автоматизированные энергетические установки в стандартных производственных ситуациях. Повышенный уровень: способен конструировать автоматизированные энергетические установки в нестандартных производственных ситуациях с их последующим анализом
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	Знать: основные методы определения задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения Владеть: способами определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих	Лекция-беседа СРС	Собеседование Отзыв-характеристика	Базовый уровень: способен конструировать автоматизированные энергетические установки в стандартных производственных ситуациях. Повышенный уровень: способен конструировать автоматизированные энергетические установки в

		правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений Уметь: определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений			нестандартных производственных ситуациях с их последующим анализом
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знать: факторы, влияющие на самоорганизацию и самообразование в области профессиональной деятельности. Уметь: планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа, оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности. Владеть: формами и методами самообучения и самоконтроля.	Лекция-беседа СРС	Собеседование. Отзыв-характеристика. Отчетные материалы по практике.	Базовый уровень: способен обеспечивать разработку мероприятий по совершенствованию технологии производства в стандартных производственных ситуациях Повышенный уровень: способен обеспечивать разработку мероприятий по совершенствованию технологии производства в нестандартных производственных ситуациях с их последующим анализом
УК-4	способен осуществлять деловую	Знать: основные принципы деловой коммуникации в	Технология проектного обучения	ДИ КС	Базовый уровень: способен демонстрировать знание навыков деловой

	коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) Уметь: осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) Владеть: навыками деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Интерактивные технологии Информационно-коммуникационные технологии	УО П	коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) при решении стандартных задач Повышенный уровень: способен демонстрировать знание навыков деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)при решении нестандартных задач с последующим их анализом
УК-5	способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	знать: - основы философских знаний, закономерности развития, методы познания окружающего мира; - основы теории знаний (познания); - методы научного обоснования решений в области естественных и технических наук. уметь:	Лекция-беседа СРС	Собеседование. Отзыв-характеристика. Отчетные материалы по практике.	Базовый уровень: способен демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при решении стандартных задач.

		- использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции; - использовать методы теории знаний для проведения научных исследований по гуманитарным, экономическим, социальным и техническим наукам; - принимать научно-обоснованные решения на основе теории знаний. владеть: - методами познания, необходимыми для оценки и понимания окружающего мира; - навыками применения методов теории знаний в области научных исследований по гуманитарным, экономическим, социальным, естественным и техническим наукам; - навыками применения методов теории знаний для научного обоснования решений в области			

		естественных и технических наук.			
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знать: методы проведения испытаний автоматизированных энергетических установок. Уметь: реализовывать программы проведения испытаний автоматизированных энергетических установок. Владеть: методами проведения измерений и контроля параметров автоматизированных энергетических установок	Лекция-беседа СРС	Собеседование. Отзыв-характеристика. Отчетные материалы по практике.	Базовый уровень: способен обеспечивать разработку мероприятий по совершенствованию технологии производства в стандартных производственных ситуациях Повышенный уровень: способен обеспечивать разработку мероприятий по совершенствованию технологии производства в нестандартных производственных ситуациях с их последующим анализом
ОК-7	способен демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при решении стандартных задач	знать: - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни. уметь: - использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионального и личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового	лекции, методико-практические и учебно-тренировочные занятия, самостоятельна я работа	Р, УО, ТТ, ПЗ,	Базовый уровень Понимает: - влияние оздоровительной системы физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы

		образа и стиля жизни. владеть: - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.			планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности. Повышенный уровень - способен использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности и повседневной жизни для повышения работоспособности, сохранение и укрепления здоровья, подготовки к профессиональной деятельности и службе в Вооруженных Силах РФ; - выбирает оптимальные методы и средства физического воспитания для профессионального и личностного развития.
УК-8	способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	Знать: условные графические обозначения гидродинамических систем и правила построения схем.	Лекция-беседа СРС	Собеседование. Отзыв-характеристика. Отчетные материалы по	Базовый уровень: способен обеспечивать разработку мероприятий по совершенствованию технологии производства в

	безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Уметь: читать и составлять принципиальные и монтажные схемы гидродинамических систем. Владеть: способностью применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем.		практике.	стандартных производственных ситуациях Повышенный уровень: способен обеспечивать разработку мероприятий по совершенствованию технологии производства в нестандартных производственных ситуациях с их последующим анализом
УК-9	способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Понимает экономические законы и их проявления в различных областях жизнедеятельности Способен планировать и принимать решения в сфере личных финансов	Лекция, семинарские занятия, решение ситуационных задач, СРС.	Вопросы к зачету. Ответы студента на дополнительные вопросы. Выполненные тесты.	Базовый уровень: способен формулировать задания по эффективному управлению предприятием и логистике энергоресурсов. Повышенный уровень: способен формулировать задания по эффективному управлению предприятием и логистике энергоресурсов при использовании типовых методов управления с их последующим анализом.
УК-10	способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	**знать:** признаки коррупционного поведения и нормы антикоррупционного законодательства **уметь:** выявлять признаки коррупционного поведения	Лекция, семинарские занятия, решение ситуационных задач, СРС	Экзамен, тестирование, решение ситуационных задач	Базовый уровень: способен использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. Повышенный уровень: способен использовать основы правовых знаний в

		владеть: навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению			различных сферах деятельности с их последующим анализом
ОПК-1	способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: правила работы в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия Уметь: толерантно относится к социальным, этническим, конфессиональным и культурным различиям в коллективе. Владеть: способами работы в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Лекция-беседа СРС	Собеседование Отзыв-характеристика	Базовый уровень: способен обеспечивать работу в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия в стандартных производственных ситуациях Повышенный уровень: способен обеспечивать работу в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия в нестандартных производственных ситуациях с их последующим анализом
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знать: методики проведения теоретического и экспериментального исследования Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	Лекция-беседа СРС	Собеседование Отзыв-характеристика	Базовый уровень: способен конструировать автоматизированные энергетические установки в стандартных производственных ситуациях. Повышенный уровень: способен конструировать автоматизированные энергетические установки в

		исследования Владеть: навыками проведения теоретического и экспериментального исследования			нестандартных производственных ситуациях с их последующим анализом
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знать: теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках Уметь: применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках Владеть: навыками проведения расчетов основных рабочих процессов в энергетических машинах и установках	Лекция-беседа СРС	Собеседование Отзыв-характеристика	Базовый уровень: способен конструировать автоматизированные энергетические установки в стандартных производственных ситуациях. Повышенный уровень: способен конструировать автоматизированные энергетические установки в нестандартных производственных ситуациях с их последующим анализом
ОПК-4	способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	Знать: факторы, влияющие на самоорганизацию и самообразование в области профессиональной деятельности. Уметь: планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа, оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и	Лекция-беседа СРС	Собеседование. Отзыв-характеристика. Отчетные материалы по практике.	Базовый уровень: способен обеспечивать разработку мероприятий по совершенствованию технологии производства в стандартных производственных ситуациях Повышенный уровень: способен обеспечивать разработку мероприятий по совершенствованию технологии производства в

		профессиональной деятельности. Владеть: формами и методами самообучения и самоконтроля.			нестандартных производственных ситуациях с их последующим анализом
ОПК-5	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Знать: факторы, влияющие на самоорганизацию и самообразование в области профессиональной деятельности. Уметь: планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа, оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности. Владеть: формами и методами самообучения и самоконтроля.	Лекция-беседа СРС	Собеседование. Отзыв-характеристика. Отчетные материалы по практике.	Базовый уровень: способен обеспечивать разработку мероприятий по совершенствованию технологии производства в стандартных производственных ситуациях Повышенный уровень: способен обеспечивать разработку мероприятий по совершенствованию технологии производства в нестандартных производственных ситуациях с их последующим анализом
ОПК-6	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	*Знать:* основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения, основные понятия и законы электрических машин.	Лекция, семинар, лабораторная работа	Зачёт, защита лабораторных работ, защита расчетной работы	Базовый уровень: способен демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при решении стандартных задач. Повышенный уровень: способен демонстрировать знание теоретических основ

		Уметь: на основе фундаментальных наук решать задачи управления и контроля рабочими процессами энергетических машин, аппаратов и установок, проводить различные расчеты элементов их конструкций *Владеть*: некоторыми экспериментальными методиками и техникой исследований энергетических машин, методикой расчета основных элементов энергетического оборудования, навыками измерения основных физических параметров, методикой расчета простейших механизмов и электрических цепей			рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при решении нестандартных задач с последующим их анализом.
ПК-1	Способность проводить анализ проектной, исполнительной и эксплуатационной документации объектов профессиональной деятельности	**Знать:** условные графические обозначения гидродинамических систем и правила построения схем; правила ЕСКД для составления технической документации. **Уметь:**	Лекция-беседа СРС	Собеседование. Отзыв-характеристика. Отчетные материалы по практике.	Базовый уровень: способен обеспечивать разработку мероприятий по совершенствованию технологии производства в стандартных производственных ситуациях Повышенный уровень:

		читать и составлять принципиальные и монтажные схемы гидродинамических систем; представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД. **Владеть:** способностью применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем; способностью представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД.			способен обеспечивать разработку мероприятий по совершенствованию технологии производства в нестандартных производственных ситуациях с их последующим анализом
ПК-2	Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	Знать: условные графические обозначения гидродинамических систем и правила построения схем. Уметь: читать и составлять принципиальные и монтажные схемы гидродинамических систем. Владеть: способностью применять методы графического представления объектов энергетического	Лекция-беседа СРС	Собеседование. Отзыв-характеристика. Отчетные материалы по практике.	Базовый уровень: способен обеспечивать разработку мероприятий по совершенствованию технологии производства в стандартных производственных ситуациях Повышенный уровень: способен обеспечивать разработку мероприятий по совершенствованию технологии производства в

		машиностроения, схем и систем.			нестандартных производственных ситуациях с их последующим анализом
ПК-3	Организация эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) объектов профессиональной деятельности	Знать: методы организации эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач	Лекция, семинарские занятия, решение ситуационных задач, СРС	Экзамен, выполнение расчетной работы по индивидуальному заданию, тестирование	Базовый уровень: способен организовать эксплуатацию и развитие автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач в стандартных производственных ситуациях Повышенный уровень: способен организовать эксплуатацию и развитие автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач в нестандартных производственных ситуациях с их последующим анализом

Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Шкала оценивания			
2	3	4	5
оценка «**неудовлетворительно**» выставляется бакалавру, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно	оценка «**удовлетворительно**» выставляется бакалавру, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач	оценка «**хорошо**» выставляется бакалавру, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	оценка «**отлично**» выставляется бакалавру, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач