

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Московский государственный технический университет имени И. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»**
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
О.Л. Перерва
«19» сентября 2023 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ**
по направлению подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
код и наименование направления подготовки

Факультет

Машиностроительный (МК)
полное наименование факультета (сокращенное наименование)

Кафедра (ы)

«Ресурсосберегающие энергосистемы и технологии» (МК11)
полное наименование кафедры (сокращенное наименование)

Калуга 2023 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К вступительным испытаниям в магистратуру допускаются лица, имеющие документ государственного образца о высшем образовании любого уровня (диплом бакалавра или специалиста).

Лица, предъявившие диплом магистра, могут быть зачислены только на договорной основе.

Прием осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки:

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

код и наименование направления подготовки

составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавра по направлению:

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

код и наименование направления подготовки

и охватывает базовые дисциплины подготовки бакалавров по названному направлению.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень вопросов для вступительных испытаний и список литературы рекомендуемой для подготовки.

2. ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания призваны определить степень готовности поступающего к освоению основной образовательной программы магистратуры по направлению:

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

код и наименование направления подготовки

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания проводятся в письменной форме в соответствии с установленным приемной комиссией МГТУ расписанием.

Поступающему предлагается ответить письменно на 10 вопросов и задач билета, расположенных в порядке возрастания трудности и охватывающих содержание разделов и тем программы соответствующих вступительных испытаний.

На ответы по вопросам и задачам билета отводится **210 минут**.

Результаты испытаний оцениваются по **стобальной** шкале.

Результаты испытаний оглашаются не позднее чем через три рабочих дня.

4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Письменное испытание проводится по программе, базирующейся на основной образовательной программе бакалавриата по направлению

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

код и наименование направления подготовки

Перечень разделов и тем дисциплины, включенные в письменное испытание

ДИСЦИПЛИНА 1. Энергетика, электроэнергетика и электротехника

Перечень тем

Тема 1. Энергетика и общество.

Энергетический базис цивилизации. Энергетика и общество, энергетическая политика. Энергетика и природа, экология и международные отношения, цели устойчивого развития. Экологические проблемы как предпосылки развития энергосберегающих технологий. Регулирование продвижения энергосберегающих технологий. Энергосистема. Структура энергосистем. Национальные энергокомплексы и их особенности, отечественный топливно-энергетический комплекс. Системы и сети энергоснабжения. Электроэнергоснабжение. Теплоэнергоснабжение. Топливоснабжение.

Тема 2. История развития энергетики.

Основные этапы развития энергетики. История возникновения и развития тепловых двигателей. Становление и развитие отечественной энергетики. Водяные и паровые двигатели. Двигатель внутреннего сгорания (ДВС), его роль в развитии энергетики. История развития электрических машин и классификация электромеханических преобразователей. История развития альтернативной энергетики в мире и России. Перспективы развития энергетики.

Тема 3. Основные понятия электротехники.

Электрический потенциал. Электродвижущая сила и напряжение. Основные понятия об электрическом токе. Тепловое и химическое действие электрического тока. Основные понятия об электрической емкости. Назначение, устройство, классификация, основные параметры и маркировка конденсаторов. Электрические цепи. Линейные электрические цепи постоянного тока. Разветвленные электрические цепи. Общие понятия электромагнетизма: Магнитные явления и характеристики магнитного поля. Закон электромагнитной индукции и формы ее проявления. Практическое использование теории электромагнетизма. Методы измерения электрических величин. Порядок измерения силы тока, напряжения, мощности и сопротивления. Особенности электрической энергии и пути ее преобразования. Принципы построения систем электроснабжения. Передача электрической энергии к потребителям и автономные источники электропитания.

Тема 4. Электрические машины.

Электрические трансформаторы: Общие сведения о трансформаторах. Устройство и типы трансформаторов. Принцип действия, устройство и режимы работы асинхронных двигателей. Пуск, регулирование скорости движения, реверсирование и торможение асинхронных двигателей. Принцип работы и устройство синхронных генераторов. Характеристики синхронных генераторов и их параллельная работа. Принцип работы, способы пуска, режимы работы и область применения синхронных двигателей. Общие сведения о машинах постоянного тока. Устройство, принцип действия и типы генераторов постоянного тока. Принцип работы, устройство и режимы работы двигателей постоянного тока.

Тема 5. Термодинамические системы и газовые циклы.

Термодинамическая система. Равновесное и неравновесное состояние термодинамической системы. Параметры состояния. Понятие об уравнении состояния и термодинамическом процессе. Круговой термодинамический процесс или цикл. Внутренняя энергия системы. Законы термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Понятие о теплоемкости. Работа процесса и первый вид уравнения закона термодинамики. Формулировка второго закона термодинамики. Цикл Карно. Понятие об энтропии и энтальпии. Математическое выражение второго закона термодинамики через энтропию. Термодинамические газовые циклы. Цикл Ренкина (цикл паротурбинной установки). Принцип работы поршневого двигателя внутреннего сгорания. Круговой процесс поршневого двигателя внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок. Сравнение циклов. Термодинамические основы получения сжатых газов. Компрессоры. Назначение и виды компрессоров.

Тема 6. Теплопроводность, теплообмен, теплообменные аппараты.

Способы передачи тепловой энергии. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Теплопроводность стенок различной геометрической конфигурации при стационарном режиме и различных граничных условиях. Нестационарная теплопроводность. Расчет поля температур плоской стенки. Конвективный теплообмен. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Основы теории подобия физических процессов. Критерии подобия и критериальные уравнения. Теплообмен излучением. Основные законы излучения. Теплообменные аппараты, их классификация. Виды рекуперативных теплообменных аппаратов.

Тема 7. Виды энергетических машин и установок, тепловые схемы и оборудование электростанций.

Классификация энергетических машин, двигателей и установок. Требования, предъявляемые к основным двигателям электростанций. Виды энергетических машин и установок, оборудование электростанций. Нагрузки электростанций, основы теплофикации, тепловая экономичность. Тепловые схемы электростанции. Назначение и типы парогенераторов, паровых турбин, регенеративных подогревателей, конденсаторов. Требования, предъявляемые к энергетическим газотурбинным двигателям и установкам.

Тема 8. Нагрузки электростанций, основы теплофикации, тепловая экономичность.

Основные потребители электрической и тепловой энергии. Виды нагрузок энергооборудования. Электрическая и тепловая нагрузки. Особенности централизованного и комбинированного производства электроэнергии и тепла. Особенности энергооборудования для комбинированной выработки энергии. Тепловая экономичность конденсационных энергоблоков. Удельный расход тепла, удельный расход пара, удельный расход условного топлива.

Основная учебная литература

1. Общая энергетика: учебное пособие / В. В. Шапошников, Е. В. Кочарян, Н. Г. Андрейко [и др.]. — Краснодар : КубГТУ, 2020. — 287 с. — ISBN 978-5-8333-0955-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167042>.
2. Кривошеин, Д.А. Основы экологической безопасности производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д.А. Кривошеин, В.П. Дмитренко, Н.В. Федотова. — СПб: Лань,

2015. – 336 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/60654>

3. Алиев И.И. Электротехнический справочник / И.И. Алиев. – 4-е изд., испр. – М.: РадиоСофт, 2010. – 384 с.

4. Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) / Быстрицкий Г.Ф., и др. – М.: Кнорус, 2016. – 408 с.

Дополнительная учебная литература

5. И.В. Юдаев, И.В. Глушко, Т.М. Зуева. История науки и техники: электроэнергетика и электротехника. Учебное пособие. Часть I. Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт. ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2018. – 201 с.

6. Боруш, О. В. Общая энергетика. Энергетические установки : учебное пособие / О. В. Боруш, О. К. Григорьева. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-7782-3430-7. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118133>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

ДИСЦИПЛИНА 2. Нетрадиционные энергетические машины и установки

Перечень тем

Тема 1. Топливо-энергетические ресурсы России и мира.

Топливный баланс России и направления его изменения. Промышленные виды топлив и их основные характеристики. Виды органических топлив и их состав. Основные характеристики органических топлив (теплота сгорания, реакционная способность, зольность, влажность и т.д.). Особенности процессов горения органических топлив. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Динамика доли ВИЭ в генерации энергии. Основные направления нетрадиционной энергетики в мире и России.

Тема 2. Ветроэнергетика.

Ветрогенераторы. Назначение. Принцип действия. Обзор ветрогенераторов, особенностей их конструкций, преимуществ и недостатков. Расчет мощности ветрогенератора. Эффективность ветрогенераторов. Закон Беца. Перспективы развития ветрогенераторных установок и совершенствования их конструкций в мире и России.

Тема 3. Гидроэнергетика.

Основные принципы, лежащие в основе создания гидротурбин различных типов. Структура, история и перспективы развития, особенности конструкции ГЭС, принципы работы, проблематика угроз. Малые и микро ГЭС. Энергия приливов и отливов и причины их возникновения. Приливные электростанции. Влияние на окружающую среду. Конструкции новых, перспективных гидрогенераторов нового типа.

Тема 4. Гелиоэнергетика.

Особенности использования энергии солнца. Перспективы развития данной отрасли энергетики. Характеристики солнечного излучения. Принцип функционирования фотоэлектрических панелей. Применение солнечной энергии для отопления и горячего водоснабжения. Конструкции установок. Характеристики солнечных панелей. Конструкции и особенности эксплуатации. Совместное использование солнечных генераторов с прочими типами энергетических установок.

Тема 5. Биологические источники энергии.

Биотопливная энергетика. Установки для сжигания биотоплива, биохимического преобразования топлива с выделением энергии, пиролиза. Биореакторы. Назначение, виды. Выбор материалов для биотехнологического оборудования. Тепломассообмен в биореакторах. Метантенки. Назначение, применение, особенности конструкций. Энергия зеленых растений. Энергия работы человека. Возможности и перспективы применения. Генерация электроэнергии микроорганизмами. Электрогенные бактерии. Микробные топливные элементы. Устройство, принцип действия.

Тема 6. Устройства для химического, теплохимического, электрохимического и механического аккумулирования энергии.

Типы тепловых и электрических аккумуляторов. Электрохимические источники энергии. Краткая сравнительная характеристика гальванических элементов. Химические источники тока (ХИТ). Энергия растворов и расплавов. Топливные элементы. Прогрессивные конструкции и материалы для создания топливных элементов. Радиоизотопные источники энергии. Термоэлектрические источники энергии. Термоэмиссионные источники энергии.

Тема 7. Ядерные энергетические установки.

Принцип работы и устройство ядерного реактора. Механизм энерговыделения. Типы ядерных реакторов. Энергетический баланс атомных электростанций. Атомная энергетика России: структура, история и перспективы развития, особенности работы и конструкции АЭС, топливные циклы, угрозы и риски. Тепловые схемы АЭС. Системы безопасности АЭС. Вспомогательные установки и сооружения атомных электростанций. Проблемы и перспективы развития термоядерной энергетике.

Тема 8. Геотермальная энергия.

Потенциал и распределение геотермальных ресурсов. Типы геотермальных месторождений. Применение геотермальных источников в технологических процессах. История развития геотермальной энергетике. Геотермальные электростанции. Схемы и оборудование. Влияние на окружающую среду.

Основная учебная литература

1. Иванов, М. Н. Детали машин: учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 409 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07341-6. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://bibli-online.ru/bcode/445027>.
2. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие [Электронный ресурс] / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. — 13-е изд., испр. и доп. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2017. — 564 с. — ISBN 978-5-7038-4688-9. // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106297>.
3. Атлас конструкций узлов и деталей машин: учебное пособие [Электронный ресурс] /

под редакцией О. А. Ряховского, О. П. Леликова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2012. — 400 с. — ISBN 978-5-7038-3282-0 // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106264>.

4. Юдаев, И. В. Возобновляемые источники энергии : учебник для вузов / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус, В. В. Гамага. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-8523-9. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176666> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Шубин, Р.А Анализ техногенного риска. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.А. Шубин. — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. — 80 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277881>
6. Лебедев, В. А. Ядерные энергетические установки : учебное пособие / В. А. Лебедев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1868-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168856> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Юдаев, И. В. Возобновляемые источники энергии : учебник для вузов / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус, В. В. Гамага. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-8523-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/> Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература

8. Лебедева М.В., Яштулов Н.А. Топливные элементы – характеристика, физико-химические параметры, применение. Учебное пособие – М.: Мир науки, 2020. – Сетевое издание. Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/23MNNPU20.pdf>

Автор(ы) программы:

Кусачева С.А.. к.б.н., доцент
Широкова З.Г. к.т.н., доцент




Заведующий кафедрой МК11



С.А. Кусачева

Ответственный за прием в магистратуру
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана



К.А. Амеличева