

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор ФГБОУ ВО «БрГУ»
_____ И.С. Ситов

ПРОГРАММА
вступительных испытаний

Направление подготовки магистров
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Магистерская программа
«Энергоэффективность зданий и сооружений»

Братск 2026 г.

РАЗРАБОТЧИК(и):

Руководитель магистерской программы _____ к.т.н., доцент Булатов Ю.Н.
Руководитель магистерской программы _____ к.т.н., доцент Видищева Е.А.

Программа вступительных испытаний рассмотрена и утверждена на заседании научно-методического совета факультета магистерской подготовки «16» января 2026 г., протокол № 03.

Председатель НМС ФМП _____ Видищева Е.А

ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительных испытаний для приема на обучение по магистерской программе «Энергоэффективность зданий и сооружений» направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлениям подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №144 от 28.02.2018 г. и 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №481 от 31.05.2017 г.

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Порядок поступления

К освоению программ магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня и получившие диплом о высшем образовании (бакалавр, магистр, специалист, дипломированный специалист), выданный вузом, имеющим свидетельство о государственной аккредитации, и успешно прошедшие вступительные испытания. Получение образования по программам магистратуры лицами, имеющими диплом магистра, диплом специалиста, рассматривается как получение второго высшего образования.

Прием документов от поступающих, проведение вступительных испытаний и зачисление на ФМП организуется Центральной приемной комиссией университета. Прием документов на ФМП осуществляется отборочной комиссией, созданной приказом ректора по магистерским программам в рамках реализуемых направлений подготовки магистров.

Правила приема в магистратуру, перечень направлений подготовки и магистерских программ, на которые осуществляется прием документов, сроки подачи документов, перечень вступительных испытаний, порядок учета индивидуальных достижений поступающих содержатся в Правилах приема в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Братский государственный университет» на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утверждаемых ежегодно ученым советом ФГБО ВО «БрГУ» (<https://brstu.ru/abitur/magistr>).

Порядок проведения вступительных испытаний

Вступительные испытания по магистерской программе «Энергоэффективность зданий и сооружений» представляют собой междисциплинарный экзамен по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Цель вступительных испытаний – выбрать из числа поступающих на факультет магистерской подготовки наиболее подготовленных абитуриентов, имеющих диплом бакалавра, магистра или специалиста для обучения на магистерской программе «Энергоэффективность зданий и сооружений», реализуемой в рамках направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Вступительные испытания проводятся в виде тестирования.

Расписание вступительных испытаний (дата, начало экзамена, место) определяется Центральной приемной комиссией и действует на период работы Центральной приемной комиссии и отборочной комиссии ФМП.

Время проведения вступительных испытаний – 60 минут.

Вступительные испытания по программам магистратуры проводятся в соответствии с Положением об экзаменационной комиссии ФГБОУ ВО «БрГУ», утвержденным

Структура тестового задания

Тестовое задание по своей структуре представляет собой задание из 25 вопросов разного типа (уровня) сложности (таблица 1).

Таблица 1

Тип тестового задания, формы заданий и способы ответа на них

Тип тестового задания	Формы заданий и способы ответа на них
№1	1. Задание с ответом типа Верно/Неверно (Да/Нет). 2. Задание с одним или несколькими верными вариантами ответов.
№2	1. Задание на соответствие, где требуется установить соответствие между элементами двух множеств (элементы одного множества перенумерованы, а другого обозначены буквами). 2. Задание на установление правильной последовательности.
№3	1. Задание с числовым вариантом ответа. 2. Открытое задание, в котором требуется набрать пропущенное слово.

Критерии оценивания результатов вступительных испытаний

Результаты вступительного испытания оцениваются по 40-балльной первичной системе. Каждому вопросу, относящемуся к определенному типу заданий, в зависимости от уровня сложности устанавливается балл за правильный ответ. Так за каждый положительный ответ на вопросы, относящиеся к типу заданий № 1, поступающий получает 1 первичный балл, за каждый положительный ответы на вопросы, относящиеся к типу заданий № 2 – 2 первичных балла, за каждый положительный ответы на вопросы, относящиеся к типу заданий № 3 – 3 первичных балла.

Набранные первичные баллы переводятся в 100-балльную тестовую систему.

Минимальное количество тестовых баллов, подтверждающее освоение программ высшего образования, необходимое для поступления на ФМП – 40 баллов.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Источники теплоснабжения

Источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения: промышленные котельные: назначение, классификация, параметры, рациональные области использования; тепловые схемы и их расчет; методы выбора основного и вспомогательного оборудования; методы распределения нагрузки между котлами; энергетические, экономические и экологические характеристики котельных.

Теплоэлектроцентрали промышленных предприятий: назначение, классификация; методика определения энергетических показателей теплоэлектроцентралей (ТЭЦ); методика составления и расчета тепловых схем ТЭЦ; выбор ее оборудования. Утилизационные котельные, теплонасосные установки и ТЭЦ, использующие вторичные энергетические ресурсы предприятий для генерации тепла и электроэнергии; схемы, режимы работы, определение технико-экономических показателей; расчет тепловых схем, выбор режима работы утилизационных установок параллельно с заводскими и районными котельными, ТЭЦ и конденсационными электрическими станциями.

Использование математического моделирования, пакетов прикладных программ, банков данных для расчета систем теплоснабжения.

Системы теплоснабжения предприятий

Назначение, структура, классификация систем теплоснабжения.

Методы определения потребности потребителей в паре и горячей воде. Методы регулирования отпуска тепла из систем централизованного теплоснабжения.

Тепловые сети: их назначение, конструкции; методы определения расчетного расхода воды и пара; гидравлический расчет паро-, водо- и конденсатопроводов; гидравлический режим тепловых сетей; выбор сетевых, подпиточных и подкачивающих насосов; способы поддержания давлений в "нейтральных" точках; тепловой и прочностной расчеты элементов тепловых сетей.

Электроэнергетические системы и сети

Режимы работы нейтрали электрических сетей. Методы определения потерь мощности и энергии в ЛЭП. Схема замещения высоковольтной ЛЭП и её параметры. Векторная диаграмма напряжений и токов.

Область применения и схемы электропередачи постоянного тока. Регулирование напряжения на подстанциях. Трансформаторы с ПБВ и РПН. Продольная емкостная компенсация сопротивления линии. Поперечная компенсация реактивной мощности. Баланс активной мощности в энергосистеме и его связь с частотой. Регулирование частоты в энергосистеме. Баланс реактивной мощности в энергосистеме и его связь с напряжением.

Устройства регулирования реактивной мощности. Выбор конфигурации, номинального напряжения и сечения проводов воздушных ЛЭП. Схемы замещения трансформаторов. Потери мощности и энергии в трансформаторах. Расчет режимов разомкнутых и простых замкнутых сетей. Пропускная способность ЛЭП и способы ее повышения. Основные уравнения длинной линии. Распределение напряжения вдоль линии при различной нагрузке.

Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений

Понятие об архитектуре. Функционально - технические факторы и их влияние на создание оптимального микроклимата помещений. Функциональные требования и их влияние на объёмно - планировочное решение зданий.

Конструктивные системы зданий. Строительные системы зданий. Модульная система, унификация, типизация и стандартизация в строительстве. Строительство зданий из крупных элементов заводского изготовления. Компоновочные и конструктивные схемы каркасов. Несущие конструкции зданий.

Объёмно - планировочные решения жилых зданий. Классификация общественных зданий по назначению (виды, группы), по условиям обслуживания населения и градостроительным характеристикам, капитальности и конструктивным решениям. Объёмно - планировочные решения общественных зданий. Классификация промышленных зданий по отрасли промышленности и по назначению, по пожаро - и взрывоопасности, по огнестойкости и долговечности.

Физико-технические задачи в проектировании зданий и сооружений.

Строительные конструкции зданий и сооружений

Воздействия на конструкции. Нормативные и расчетные нагрузки. Учет ответственности зданий и сооружений.

Строительные системы. Конструктивные системы. Обеспечение пространственной жесткости и устойчивости зданий и сооружений.

Конструкции зданий и сооружений: стены, перекрытия и покрытия, крыши.

Железобетонные и металлические каркасы зданий и сооружений. Обеспечение пространственной жесткости.

Строительные материалы

Бетон и железобетон при строительстве зданий и сооружений. Металл, дерево и камень в зданиях и сооружениях.

Наружная и внутренняя отделка зданий и сооружений. Материалы и конструкции.
Композиционные и теплоизоляционные материалы.
Долговечность строительных материалов. Сертификация строительных материалов.
Противопожарные требования к материалам и конструкциям. Санитарно-эпидемиологические требования к отделочным материалам.

Энергоэффективность зданий и сооружений

Класс энергетической эффективности зданий. Энергетическое обследование.
Энергетический паспорт зданий и сооружений.

Виды и структура теплопотерь. Теплоизоляционные свойства теплопрозрачных конструкций. Воздухопроницаемость и паропроницаемость ограждающих конструкций. Теплоусвоение поверхности полов. Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию.

Архитектурно-строительные и объемно-планировочные решения, направленные на снижение энергопотребления зданий.

Тепловые насосы. Рекуперация тепла в системах вентиляции и отопления зданий. Солнечные батареи и коллекторы. Использование энергии ветра для энергосбережения зданий.

Экономика энергетики

Износ и амортизация основных производственных фондов энергопредприятия. Прибыль и рентабельность как оценочные показатели производственно-хозяйственной деятельности АО-энерго.

Расчет годового экономического эффекта от внедрения новой техники, реконструкции и модернизации производства. Себестоимость производства и передачи электрической энергии. Полная себестоимость энергии по энергосистеме.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Морозов, В. В. Техническая термодинамика : учебное пособие / В. В. Морозов, Н. М. Максимов. – Великие Луки : Великолукская ГСХА, 2022. – 172 с. – ISBN 978-5-8047-0063-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/261638>

2. Овчинников, Ю.В. Основы теплотехники: учебник: [16+] / Ю.В. Овчинников, С.Л. Елистратов, Ю.И. Шаров; Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 554 с. : ил., табл. - (Учебники НГТУ). - Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575262>

3. Авдюнин, Е.Г. Источники и системы теплоснабжения: тепловые сети и тепловые пункты: [16+] / Е. Г. Авдюнин. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 301 с : ил., табл., схем. - Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564782>

4. Ершов, А.М. Системы электроснабжения. Ч.5: Электроснабжение городов [Электронный ресурс]: курс лекций / А.М. Ершов. - Челябинск: ЮУрГУ, 2017. - 181 с.

5. Струмеляк А.В., Яковкина Т.Н. Электроэнергетические системы и сети: учебное пособие - Братск: БрГУ, 2019. - 192 с.<http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20%20Автоматика/Струмеляк%20А.В.%20Электроэнергетические%20системы%20и%20сети.Учеб.пособие.2019.PDF>

6. Промышленное и гражданское строительство: введение в профессию: учебное пособие: / В.С. Грызлов, В.П. Ворожбянов, Ю.В. Гендлина [и др.]; под ред. В.С. Грызлова. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 268 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618151>.

7. Стецкий, С.В. Архитектура и строительство. Вводный курс: учебное пособие: / С.В. Стецкий. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2021. – 308 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=613834>.

8. Камчаткина, В.М. Основы архитектуры и строительных конструкций: учебное пособие / В.М. Камчаткина, А.М. Курицына. - 2-е изд., перераб. и доп. - Братск: БрГУ, 2022. - 184 с.

9. Краснощёков, Ю.В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений: учебное пособие / Ю.В. Краснощёков, М.Ю. Заполева. – Москва; Вологда: ИнфраИнженерия, 2018. – 297 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493794>.

10. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / М. Мастепаненко, И. Шарипов, И. Воротников [и др.]; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2020. – 144 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614089>.

11. Клевцов, А.В. Основы рационального потребления электроэнергии : учебное пособие : [16+] / А. В. Клевцов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. – 233 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464438>

12. Жуков, Н.П. Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях: учебное пособие / Н. П. Жуков, Н. Ф. Майникова ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 244 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498923>

13. Кузнецов, С. М. Обоснование энергоэффективности зданий и сооружений / С. М. Кузнецов, Я. Л. Батеньков. – Москва : Директ-Медиа, 2023. – 116 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697455>

14. Можаева С.В. Экономика энергетического производства: Учебное пособие – Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 272 с.