

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Емец Валерий Сергеевич

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 03.02.2024

Уникальный программный ключ:

f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

**Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического университета**

ПРИНЯТО

На заседании Ученого совета
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического
университета

Протокол № 11

от « 28 » 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического
университета



В.С. Емец

« 28 » 06 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

**«Электроснабжение высотных и большепролетных
зданий и сооружений»**

Направление подготовки

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность образовательной программы

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация, присваиваемая выпускникам

Инженер-строитель

Форма обучения

Очная

Год набора - 2024

**Рязань
2024**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 483 от 31 мая 2017 г., зарегистрированным в Минюсте 23.06.2017 регистрационный номер N 47136 (с изменениями на 19 июля 2022 года);

- учебным планом (очной форме обучения) по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Е.И. Лопатин, к.т.н., доцент кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № 11 от 27.06.2024).

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности (таблица 1).

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Сферы профессиональной деятельности | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности |
|---|---|--|--|
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности | Проектирование, строительство и оснащение объектов капитального строительства, жилищно-коммунального хозяйства и транспортной инфраструктуры | Научно-исследовательский | Выполнение и организация научных исследований |
| 10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн | Проектирование, строительство и оснащение объектов капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства | Проектный | - Выполнение и организационно техническое сопровождение проектных работ; - Выполнение обоснования проектных решений, анализ требований задания, выполнение необходимых расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов |
| 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство | Техническая эксплуатация, ремонт, демонтаж и реконструкция зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций | Технологический | - Организация и обеспечение качества результатов технологических процессов; - Разработка и согласование решений по производству геодезических работ и схем размещения геодезических знаков на строительной площадке; - Разработка и согласование строительных генеральных планов; - Разработка и согласование календарных карт и календарных планов производства строительных работ; - Разработка и согласование природоохранных мероприятий, мероприятий по |

| | | | |
|--|--|-------------------------------|--|
| | | | охране труда и безопасности в строительстве |
| | Оснащение объектов капитального строительства, техническая эксплуатация, ремонт, демонтаж и реконструкции зданий, сооружений | Организационно-управленческий | - Сопровождение деятельности по реализации проекта |

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (таблица 2).

Таблица 2 – Трудовые функции

| Наименование профессиональных стандартов (ПС) | Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина | Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина |
|--|--|---|
| 10.003 Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений | А, Разработка проектной и рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных, 6 | А/01.6, Выполнение расчета строительных конструкций и оснований объектов капитального строительства, относящихся к категории уникальных |
| | | А/02.6, Разработка проектной документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных |
| | | А/03.6, Разработка рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных |
| | В, Техническое руководство процессами разработки проектной документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных, и осуществление авторского надзора, 7 | В/02.7, Формирование задания на проектирование и контроль разработки проектной и рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных |
| | | В/03.7, Организация и контроль формирования и ведения ИМ ОКС, относящегося к категории уникальных |

| | | |
|--|--|--|
| | | В/04.7, Осуществление авторского надзора за строительством объекта капитального строительства, относящегося к категории уникальных |
|--|--|--|

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируются общепрофессиональные компетенции: ПК-2. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине | Основание (ПС) |
|--|---|---|---|
| ПК-2 Техническое руководство процессами разработки проектной документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных | ПК-2.1. Знать нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию, обозначение и назначение основных элементов электрических цепей и их характеристики; - принцип работы основных электротехнических устройств. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять, эксплуатировать и производить выбор полупроводниковых приборов для электронных устройств электроники; - производить выбор устройств для электротехнических схем; - использовать полученные теоретические знания на практике; производить выбор элементов электрических цепей, формировать законченное представление о принятых решениях. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа переходных и установившихся процессов в электронных устройствах электроники; - навыками в методах расчета различных электротехнических задач, а также навыками работы с электротехнической аппаратурой; - навыками исследовательской работы; - основными приемами обработки экспериментальных данных. | 10.003 Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений |
| | ПК-2.2. Знать системы и методы проектирования, создания и эксплуатации строительных объектов, инженерных систем, материалов, изделий и конструкций; | | |
| | ПК-2.3. Знать современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные и информационные системы; | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | ПК-2.4. Уметь выполнить анализ задания по установленным критериям для определения целей и формирования плана - графика выполнения работ в сфере инженерно-технического проектирования; | | |
| | ПК-2.5. Владеть методикой выполнения экспериментальных и теоретических исследований в сфере градостроительной деятельности | | |
| | ПК-2.6. Владеть навыками организации документального оформления результатов выполненных работ по инженерно-техническому проектированию | | |

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы по специальности: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных по дисциплине: «Теоретические основы электротехники».

Для освоения дисциплины «Электроснабжение высотных и большепролетных зданий и сооружений» студент должен:

знать:

- основные понятия и законы электромагнетизма и теории цепей;
- основные методы анализа линейных и нелинейных цепей в установившихся и переходных режимах.

уметь:

- использовать приборы для электрических и магнитных измерений;
- использовать приборы для электрических и магнитных измерений.

владеть:

- навыками составления схем замещения электротехнических устройств в установленных и неустановившихся режимах и расчета их параметров;
- применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети).

Дисциплина «Электроснабжение высотных и большепролетных зданий и сооружений» является заключительной в рамках формирования профессиональной компетенции: ПК-2.

Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами образовательной программы представлена в виде таблицы (таблица 4).

Таблица 4 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

| Компетенция | Предшествующие дисциплины | Данная дисциплина | Последующие |
|-------------|-------------------------------------|---|--------------------------|
| ПК-2 | Теоретические основы электротехники | Электроснабжение высотных и большепролетных зданий и сооружений | Компетенция сформирована |

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Объем дисциплины в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 5 – для очной формы.

Таблица 5 – Объем дисциплины в академических часах (для очной формы обучения)

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр |
|--|-------------|------------|
| | | 8 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем | 36 | 36 |
| Аудиторная работа (всего) | 36 | 36 |
| в том числе: | | |
| Лекции | 18 | 18 |
| Семинары, практические занятия | 18 | 18 |
| Лабораторные работы | | |
| Внеаудиторная работа (всего) | | |
| в том числе: | | |
| Групповая консультация | | |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 72 | 72 |
| в том числе | | |
| Курсовое проектирование | | |
| Расчетно-графическая работа | 36 | 36 |
| Реферат | | |
| Другие виды занятий (подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации) | 36 | 36 |
| Вид промежуточной аттестации (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой) | | Э |
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость дисциплины, з.е. | 3 | 3 |

Примечание. Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает в себя занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся.

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 6 – для очной формы обучения.

Таблица 6 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

| № п/п | Раздел дисциплины | Общая трудоемкость (в часах) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах) | | | | | Вид промежуточной аттестации |
|-------|--|------------------------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Производство электрической энергии. Электроэнергетические системы | 10 | 4 | 2 | | 4 | устный опрос | |
| 2 | Электрические машины | 16 | 4 | 4 | | 8 | устный опрос | |
| 3 | Полупроводниковые приборы | 14 | 2 | 4 | | 8 | устный опрос | |
| 4 | Основы и схемы электроснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений | 16 | 4 | 4 | | 8 | устный опрос | |
| 5 | Оборудование электроснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений | 16 | 4 | 4 | | 8 | устный опрос | |
| | Расчетно-графическая работа | 36 | | | | 36 | | |
| | Курсовая работа | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|------------|-----------|-----------|--|-----------|--|---|
| | Групповая консультация | | | | | | | |
| | Форма аттестации | | | | | | | Э |
| | Всего часов по дисциплине | 108 | 18 | 18 | | 72 | | |

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 7, содержание практических занятий – в таблице 8.

Таблица 7 – Содержание лекционных занятий

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины | Содержание раздела (темы) дисциплины |
|-------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Производство электрической энергии. Электроэнергетические системы | 1.1 Основные типы электрических станций. Принцип работы, баланс мощностей. 1.2 Электроэнергетическая система. Общие понятия, основные характеристики. 1.3 Подстанции. Виды, назначение, схемы. |
| 2 | Электрические машины | 2.1 Основные типы электрических машин. Электрические машины постоянного тока. Конструкции, характеристики. 2.2 Электрические машины переменного тока. Конструкция, характеристики |
| 3 | Полупроводниковые приборы | 3.1 Диод. Понятие о p-n переходе. Прямое и обратное напряжение. Вольтамперная характеристика диода. Процессы при лавинном и тепловом пробое. 3.2 Выпрямитель. Структурная схема выпрямителя. Однофазный выпрямитель. Двухполупериодный и мостовой выпрямители. 3.3 Транзисторы и тиристоры. Определение. Типы. Принцип работы. Характеристики: входные, выходные. |
| 4 | Основы и схемы электроснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений | 4.1 Внешнее электроснабжение промышленных объектов, бытовых и коммунальных потребителей. Общие понятия. 4.2 Внутреннее электроснабжение промышленных объектов, бытовых и коммунальных потребителей. Способы прокладки проводников, установки коммутационных аппаратов и электроустановочных изделий. 4.3 Схемы и особенности электроснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений |
| 5 | Оборудование электроснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений | 5.1 Проводники. Конструкция, назначение, основные типы, параметры, методы расчёта сечений. 5.2 Коммутационные аппараты. Конструкция, принцип работы, |

| | | |
|--|--|--|
| | | назначение, основные типы, параметры, методы выбора номинальных параметров. 5.3 Приборы учета, электроустановочные изделия. Назначение, типы, основные параметры. |
|--|--|--|

Таблица 8 – Содержание практических занятий

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины | Содержание практических занятий |
|-------|--|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Анализ схем электроэнергетических систем. | Устный опрос, контрольное задание |
| 2 | Расчет параметров электродвигателей различных типов. | Устный опрос, контрольное задание |
| 3 | Расчет усилителя по переменному току. Построение логических схем. | Устный опрос, контрольное задание |
| 4 | Составление схемы внутреннего электроснабжения высотного здания. | Устный опрос, контрольное задание |
| 5 | Расчет сечения проводников, выбор номинальных параметров коммутационных аппаратов в схеме электроснабжения высотного здания. | Устный опрос, контрольное задание |

5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов

тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

5.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

5.5 Методические указания по подготовке доклада

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный

материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент \approx 7 мин).

5.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных и письменных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

5.7 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

а) Основная литература:

1. Кудрин Б. И. Электроснабжение: Учебник для вузов. - М.: Издат. центр «Академия», 2015.
2. Гужов Н.П. Системы электроснабжения: учебник/ Н.П. Гужов, В.Я. Ольховский, Д.А. Павлюченко. – Ростов Н/Д: Феникс, 2011 г. - 382 с.
3. Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. Электрооборудование электрических станций и подстанций. Москва. Издательский центр «Академия». 2005.
4. Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Электрические аппараты. Ульяновск . Вектор. 2007.

б) Дополнительная литература:

1. Маньков В.Д. Основы проектирования систем электроснабжения. Справочное пособие. – СПб: НОУ ДПД «УМИТЦ Электро Сервис», 2010. - 664с.
2. Зотов В.И. Системы электроснабжения:- М.: Изд. МГОУ, 2001 г.
3. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. и др. Основы электроснабжения промышленных предприятий и установок: М.: «Высшая школа», 2001 г. – 324с.
4. Справочник по проектированию электрических сетей/ И. Г. Карапетян, Д. Л. Файбисович, И. М. Шапиро ; под ред. Д. Л. Файбисовича. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЭНАС, 2009. – 390 с. – 72 экз.
5. Электротехнические устройства и оборудование систем электроснабжения : справ.: В 2 т./ ОмГТУ; под ред. В. Л. Вязигина [и др.]. -Омск : Изд-во ОмГТУ. - 2004. – Т. 2. -2004.-157 с. – 139 экз

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 8.

Таблица 9 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины | Литература (ссылка на номер в списке литературы) |
|-------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Производство электрической энергии. Электроэнергетические системы | Основная: 1,3 Дополнительная: 1,2,3,5 |
| 2 | Электрические машины | Основная: 1,2,3 Дополнительная: 2,3 |
| 3 | Полупроводниковые приборы | Основная: 1,3 Дополнительная: 1,3,4 |

| | | |
|---|--|--|
| 4 | Основы и схемы электроснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений | Основная: 1,2 Дополнительная: 1,3,4 |
| 5 | Оборудование электроснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений | Основная: 1,3,4 Дополнительная: 2,3,4 |

6.2 Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

- 1 Электронно-библиотечная система «Книга Фонд» <http://knigafund.ru>.
- 2 Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.
- 3 Внутри вузовская учебная и учебно-методическая литература Университета <http://lib.mami.ru>.
- 4 Справочная правовая система «Консультант Плюс» www.consultant.ru.

6.3 Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 10).

Таблица 10 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование | Условия доступа |
|-------|---------------------------------|--|
| 1 | Microsoft Windows | из внутренней сети университета (лицензионный договор) |
| 2 | Microsoft Office | из внутренней сети университета (лицензионный договор) |
| 3 | КонсультантПлюс | из внутренней сети университета (лицензионный договор) |
| 4 | СДО MOODLE | из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор) |
| 5 | Техэксперт [электронный ресурс] | из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке http://docs.cntd.ru |

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине широко используются следующие информационные технологии:

- 1) чтение лекций с использованием презентаций;
- 2) проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий;
- 3) осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- Microsoft PowerPoint;
- Microsoft Word;
- Microsoft Excel.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень аудиторий и оборудования

| Аудитория | Вид занятия | Материально-технические средства |
|---|---|--|
| №217 Лекционная аудитория, аудитория для лекционных и семинарских занятий | Для лекционных занятий | - столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, ноутбук, проектор |
| №210 Лаборатория техники высоких напряжений для лабораторных и практических занятий | Для лабораторных занятий | - столы, стулья, стенды, оборудование |
| № 206, 208, 113, 205, 209, 23, 24, 25 Лаборатории информационных технологий | Для практических занятий и самостоятельной работы | - 15 рабочих мест с выходом в сеть Интернет |

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 12 – Этапы формирования компетенций

| № п/п | Этапы формирования компетенций по темам дисциплин | Код контролируемой компетенции | Период формирования компетенций | Вид занятий, работы |
|-------|---|--------------------------------|---------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Производство электрической энергии. Электроэнергетические системы | ПК-2 | В течение семестра | Лекция, лабораторные работы, практические работы. |
| 2 | Электрические машины | ПК-2 | В течение семестра | Лекция, лабораторные работы, практические работы. |
| 3 | Полупроводниковые приборы | ПК-2 | В течение семестра | Лекция, лабораторные работы, практические работы. |

| | | | | |
|---|--|------|--------------------|---|
| 4 | Основы и схемы электроснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений | ПК-2 | В течение семестра | Лекция, лабораторные работы, практические работы. |
| 5 | Оборудование электроснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений | ПК-2 | В течение семестра | Лекция, лабораторные работы, практические работы. |

8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 13 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

| Компетенция | Показатели сформированности компетенций | Критерий оценивания компетенций | Способы оценки |
|-------------|--|---|----------------------------------|
| ПК-2 | Сформированная способность определять характеристики физических и химических процессов (явлений), характерных для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования | Студент демонстрирует способность определять характеристики физических и химических процессов (явлений), характерных для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования | Защита практических работ, зачет |
| | Сформированная способность определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях | Студент демонстрирует способность определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях | Защита практических работ, зачет |
| | Сформированная способность владения навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами и | Студент демонстрирует способность владения навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами и | Защита практических работ, зачет |

| | | | |
|--|------------------------|------------------------|--|
| | графическими способами | графическими способами | |
|--|------------------------|------------------------|--|

Таблица 14 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

| Компетенция | Результаты обучения (по этапам формирования компетенций) | Шкала оценивания, критерии оценивания уровня освоения компетенции | | | |
|-------------|---|---|--|--|--|
| | | не освоена | освоена частично | освоена в основном | освоена |
| ПК-2 | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию, обозначение и назначение основных элементов электрических цепей и их характеристики; - принцип работы основных электротехнических устройств. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять, эксплуатировать и производить выбор полупроводниковых приборов для электронных устройств электроники; - производить выбор устройств для электротехнических схем; - использовать полученные теоретические знания на практике; производить выбор элементов электрических цепей, формировать законченное представление о принятых решениях. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа переходных и установившихся процессов в электронных устройствах электроники; - навыками в методах расчета различных | <p>Не способен отобрать нужный материал для решения конкретной задачи, не может соотнести изучаемый материал с конкретной проблемой</p> | <p>Знает минимум основных понятий и приемов работы с учебными материалами. Частично умеет применить имеющуюся информацию к решению задач</p> | <p>Осуществляет поиск и анализ нужной для решения информации из разных источников (лекций, учебников) и баз данных. Умеет решать стандартные задания (по указанному алгоритму)</p> | <p>Умеет свободно находить нужную для решения информацию (формулы, методы), решать задачи и аргументировано отвечать на поставленные вопросы; может предложить варианты решения математических задач с применением информационных, компьютерных и сетевых технологий</p> |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| | <p>электротехнических задач, а также навыками работы с электротехнической аппаратурой;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками исследовательской работы; - основными приемами обработки экспериментальных данных. | | | | |
|--|---|--|--|--|--|

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Подготовка по следующим вопросам:

Тема 1. Производство электрической энергии. Электроэнергетические системы.

- 1.1 Основные типы электрических станций. Принцип работы, баланс мощностей.
- 1.2 Электроэнергетическая система. Общие понятия, основные характеристики.
- 1.3 Подстанции. Виды, назначение, схемы.

Тема 2. Электрические машины.

- 2.1 Основные типы электрических машин. Электрические машины постоянного тока. Конструкции, характеристики.
- 2.2 Электрические машины переменного тока. Конструкция, характеристики

Тема 3. Полупроводниковые приборы.

- 3.1 Диод. Понятие о р-п переходе. Прямое и обратное напряжение. Вольтамперная характеристика диода. Процессы при лавинном и тепловом пробое.
- 3.2 Выпрямитель. Структурная схема выпрямителя. Однофазный выпрямитель. Двухполупериодный и мостовой выпрямители.
- 3.3 Транзисторы и тиристоры. Определение. Типы. Принцип работы. Характеристики: входные, выходные.

Тема 4. Основы и схемы электроснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений.

- 4.1 Внешнее электроснабжение промышленных объектов, бытовых и коммунальных потребителей. Общие понятия.
- 4.2 Внутреннее электроснабжение промышленных объектов, бытовых и коммунальных потребителей. Способы прокладки проводников, установки коммутационных аппаратов и электроустановочных изделий.
- 4.3 Схемы и особенности электроснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений

Тема 5. Оборудование электроснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений.

- 5.1 Проводники. Конструкция, назначение, основные типы, параметры, методы расчёта сечений.
- 5.2 Коммутационные аппараты. Конструкция, принцип работы, назначение, основные типы, параметры, методы выбора номинальных параметров.
- 5.3 Приборы учета, электроустановочные изделия. Назначение, типы, основные параметры.

Расчетно-графическая работа

Целью расчетно-графической работы является проектирование системы электроснабжения высотного или большепролетного здания.

Темы работ: проектирование электроснабжения высотного или большепролетного здания.

Экзамен

Экзамен позволяет оценить знания студента по теоретическим и практическим вопросам прослушанного курса.

Вопросы к экзамену по дисциплине для студентов очной формы обучения:

1. Основные типы электростанций в России. Краткая характеристика.
2. Типы, назначение и основные схемы подстанций.
3. Электроэнергетическая система. Краткая характеристика. Параметры электроэнергетического режима.
4. Трансформатор. Принцип работы.
5. Электрические машины постоянного тока. Принцип работы.
6. Схемы включения двигателей постоянного тока.
7. Характеристики двигателей постоянного тока.
8. Асинхронные двигатели. Конструкция.
9. Характеристики и параметры полевых транзисторов.
10. Частотные характеристики каскада с общим эмиттером.
11. Устройство и принцип действия полевых транзисторов с управляющим p-n переходом.
12. Режимы работы транзистора.
13. Статические характеристики биполярных транзисторов.
14. Схема включения биполярного транзистора с общим эмиттером.
15. Принцип действия биполярных транзисторов.
16. Устройство биполярных транзисторов.
17. Включение диодов в схемах выпрямителей.
18. Усилители постоянного тока.
19. Вольтамперная характеристика полупроводниковых диодов.
20. Принцип работы полупроводниковых диодов.
21. Полупроводники. Энергетическая диаграмма.
22. Свойства p-n перехода.
23. Категории надежности электроснабжения электроприемников.
24. Способы питания объектов электроэнергией.
25. Коммутационные аппараты напряжением до 1000В.
26. Графики электрических нагрузок.
27. Конструктивное выполнение цеховых сетей напряжением до 1000 В.
28. Применение устройств защитного отключения (УЗО) в сетях до 1000 В.
29. Режимы работы электроприемников.
30. Системы формирования электрической сети до 1000 В. Область применения различных систем.
31. Виды электрических нагрузок. Методы определения расчетных нагрузок.
32. Выбор класса напряжения для организации электроснабжения потребителей.
33. Техничко-экономическое обоснование на проектирование объекта.
34. Характеристика потребителей промышленных предприятий.
35. Выбор оборудования и сечения проводов для сетей напряжением выше 1000 В.
36. Виды контактных соединений. Мероприятия по обеспечению их надежности в электроустановках.
37. Схемы первичного напряжения ГПП промышленных предприятий.
38. Технические условия на проектирование электроснабжения объекта.
39. Аппаратура, используемая для питания электродвигателей, защищаемых предохранителями. Выбор плавких вставок предохранителей.

- 40. Состав проектной документации на электроснабжение объекта.
- 41. Распределительные устройства сетей до 1000 В.
- 42. Выбор автоматических выключателей сетей напряжением до 1000 В.

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Экзамен

Шкала оценивания ответов. Результаты текущего контроля знаний оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»

Таблица 15 – Критерии и шкала оценки знаний на экзамене

| Критерии | Оценка | | |
|------------------------------|---|--|--|
| | «отлично» | «хорошо» | «удовлетворительно» |
| Объём | Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объёме учебной программы, освоение всех компетенций. | Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объёме учебной программы, освоение всех компетенций. | Твёрдые знания в объёме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций. |
| Системность | Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее. | Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее. | Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль. |
| Осмысленность | Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы. | Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям. | Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям. |
| Уровень освоения компетенций | Осваиваемые компетенции сформированы | Осваиваемые компетенции сформированы | Осваиваемые компетенции сформированы |

Методические рекомендации по проведению экзамена

1. Цель проведения.

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или её разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объёме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

2. Форма проведения.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен (дифференцированный зачёт). Экзамен (дифференцированный зачёт) проводится в объёме рабочей программы в устной и письменной формах. Билеты должны содержать две части – теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

3. Метод проведения.

Экзамен (дифференцированный зачёт) проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

4. Критерии допуска студентов к экзамену.

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену (зачёту) допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

5. Организационные мероприятия.

5.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен.

Экзамен (дифференцированный зачёт) принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приёма экзамена.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (дифференцированного зачёта) (основа – результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена (дифференцированного зачёта). От экзамена (дифференцированного зачёта) освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

6. Методические указания экзаменатору.

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный (предзачётный) период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену (зачёту) возможны индивидуальные консультации, а перед днём проведения экзамена (зачёта) проводится окончательная предэкзаменационная (предзачётная) консультация.

При проведении предэкзаменационных (предзачётных) консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену (зачёту), рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, выявленные на предыдущих экзаменах (зачётах).
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену (зачёту).

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приёмы при проведении экзамена (зачёта).

Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен (зачёт), может одновременно находиться студентов из расчёта не более пяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

Время, отведённое на подготовку ответа по билету, не должно превышать 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части экзамена

Практическая часть экзамена (зачёта) организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путём постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путём производства расчётов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

Действия экзаменатора.

Студенту на экзамене (зачёте) разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированное преподавателем перемещение по аудитории и т. п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене (дифференцированном зачёте) неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная передача экзамена (зачёта) принимается комиссией в составе трёх человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене (зачёте) заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задаёт дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.