

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Батыгов З.О.
_____ мая _____ 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроснабжение с основами электротехники

Основной профессиональной образовательной программы
академического бакалавриата

08.03.01 Строительство

Профиль: «Экспертиза и управление недвижимостью»

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

МАГАС, 2018 г.

Составители рабочей программы

Ст. преподаватель Евлоев А.В. / Евлоев А.В.
(должность, уч. степень, звание) (подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры общей физики

Протокол заседания № 8 от « 03 » апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой

Злоев / Торкентоева З.С.
(подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом
агроинженерного факультета

Протокол заседания № 8 от « 10 » апреля 2018 г.

Председатель учебно-методического совета

Злоев / Кашаурובה И.А.
(подпись) (Ф. И. О.)

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета
университета

протокол № 8 от « 25 » апреля 2018 г.

Председатель Учебно-методического совета университета

Злоев / Кашаурובה И.А.
(подпись) (Ф. И. О.)

1. Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в получении знаний о построении и режимах работы систем электроснабжения промышленных предприятий.

Задачей дисциплины является изучение физических основ формирования режимов электропотребления, освоение основных методов расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных нагрузок, показателей качества электроснабжения, изучение методов достижения заданного уровня надежности электрооборудования и систем электроснабжения..

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина "Электроснабжение с основами электротехники" является базовой дисциплиной обязательного блока дисциплин для бакалавров Б1.Б.15.3 и сводится к подготовке студента - будущего специалиста - к эффективному функционированию в области профессиональной деятельности, на объектах профессиональной деятельности, по видам профессиональной деятельности.

Дисциплина «электроснабжение с основами электротехники» реализует задачи ОПОП в части формирования у студентов системы теоретических знаний и практических навыков.

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники»	Семестр
Б1.Б.10	Физика	3

Таблица 2.2.

Связь дисциплины «Электроснабжение» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Электроснабжение с основами электротехники»	Семестр
Б1.В.ОД.2	Соппротивление материалов	4

Таблица 2.3.

Связь дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» со смежными дисциплинами

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Электроснабжение с основами электротехники»	Семестр
Б1.Б.12.1	Теоретическая механика.	3

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-17 – владение методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения,

ПК-19 – способностью организовывать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: знать физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом, методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств;

уметь: уметь рассчитывать интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности электроснабжения; уметь составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, надежности;

владеть: навыками практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Распределение часов по семестрам

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость	108
Аудиторные занятия	66
Лекции	32
Практические занятия	32
Лабораторные занятия	
Контроль самостоятельной работы	2
Самостоятельная работа	42
Итоговая форма контроля	зачет
Зачетные единицы	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Электрическое хозяйство потребителей электроэнергии.

Термины, определения и общие положения. Промышленное электропотребление и количественное описание электрического хозяйства. Уровни (ступени) системы электроснабжения. Особенности электроснабжения промышленных предприятий.

Тема 2. Потребители электрической энергии.

Характеристики промышленных потребителей электроэнергии. Асинхронные электродвигатели. Синхронные электродвигатели. Вентильные преобразовательные установки. Электротехнологические установки.

Тема 3. Электрические нагрузки и их расчет.

Параметры электропотребления и расчетные коэффициенты. Формализуемые методы расчета электрических нагрузок. Определение электрических нагрузок комплексным методом.

Тема 4. Выбор схем, напряжений и схем присоединения промышленных предприятий к субъектам электроэнергетики.

Схемы присоединения и выбор питающих напряжений. Источники питания потребителей и построение схемы электроснабжения. Надежность электроснабжения потребителей.

Тема 5. Схемы и конструктивное исполнение главных понизительных и распределительных подстанций.

Исходные данные и выбор схемы ГПП. Выбор силовых трансформаторов. Схемы блочных подстанций пятого уровня. Компоновка открытых и закрытых распределительных устройств (подстанций).

Тема 6. Схемы электроснабжения в сетях напряжением до 1кВ переменного и до 1,5кВ постоянного тока.

Цеховые подстанции третьего уровня системы электроснабжения. Выбор трансформаторов для цеховых подстанций. Размещение и компоновка подстанций ЗУР. Распределительные устройства 2УР.

Тема 7. Транспорт (канализация) электрической энергии.

Общие сведения о способах передачи и распределения электроэнергии. Воздушные линии электропередач. Кабельные линии. Прокладка кабелей в траншеях. Прокладка кабелей в блоках. Прокладка кабелей в кабельных сооружениях. Токопроводы.

Тема 8. Выбор сечений проводов и жил кабелей.

Выбор сечений жил кабелей и проводов воздушных линий по нагреву расчетным током. Выбор сечений жил кабелей по нагреву током короткого замыкания. Выбор сечений жил кабелей и проводов воздушных линий по потерям напряжения.

Тема 9. Расчет токов короткого замыкания.

Короткое замыкание в симметричной трехфазной цепи промышленного предприятия. Определение значений токов короткого замыкания в электроустановках выше 1 кВ. Короткое замыкание в сетях напряжением до 1 кВ.

Тема 10. Выбор аппаратов и токоведущих устройств в сетях электроснабжения.

Выбор аппаратов по номинальным параметрам. Выбор высоковольтных выключателей (ячеек). Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей. Выбор выключателей нагрузки и предохранителей. Выбор реакторов. Выбор трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.

Тема 11. Шины и шинопроводы в системах электроснабжения.

Распределение тока по сечению шин из цветного металла. Определение активного и реактивного сопротивлений шинопровода. Потери мощности и напряжения в шинопроводах. Выбор сечения шинопроводов. Проверка выбранного сечения шинопроводов.

Тема 12. Установки наружного и внутреннего освещения.

Системы и виды освещения. Нормирование и устройство освещения. Расчет осветительной установки. Электроснабжение осветительных установок.

Тема 13. Защитные методы электробезопасности.

Режим нейтрали источников и приемников электроэнергии, заземляющие устройства. Классификация электротехнических установок относительно мер электробезопасности. Выбор режима работы нейтрали в установках выше 1000 В. Выбор режима работы нейтрали в установках до 1000 В. Заземляющие устройства. Требования к заземляющим устройствам. Расчет заземляющих устройств. Расчет молниезащитных устройств, зданий и сооружений.

Тема 14. Пуск и самозапуск электрических двигателей.

Общая характеристика асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором и синхронных двигателей. Пуск и самозапуск асинхронных и синхронных двигателей.

Тема 15. Качество электрической энергии.

Нормы качества электрической энергии и область их применения в системах электроснабжения. Отклонения и колебания напряжения. Несинусоидальность и

несимметрия напряжения. Отклонения частоты, провал и импульс напряжения. Причины и источники нарушения показателей качества электрической энергии.

Тема 16. Компенсация реактивной мощности.

Баланс активных и реактивных мощностей. Потребители реактивной мощности. Источники реактивной мощности. Выбор мощности компенсирующих устройств.

Тема 17. Организация электропотребления.

Потребитель и электроснабжающая организация. Нормы расхода электроэнергии по уровням производства. Прогнозирование электропотребления.

Тема 18. Энергосбережение на промышленных предприятиях.

Основные направления энергосбережения. Принципы и этапы внедрения системы энергоменеджмента. Энергетические балансы. Комплексный подход к сокращению электропотребления. Совершенствование работы общепромышленных систем и оборудования. Повышение активности электросбережения многоотраслевых технологических процессов и оборудования.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации курса электроснабжения используются:

Технологии: концентрированного обучения, модульного обучения, развития личности и развивающего обучения, дифференцированного обучения.

Формы: лекции, лабораторные работы и практические занятия.

Занятия проводятся в виде лекций с использованием современных технических средств обучения (персонального компьютера и проектора) с демонстрацией практической работы программных продуктов, а также практические занятия с применением наглядного материала в виде реальных образцов (по возможности).

Применение информационных технологий позволяет:

- наполнить занятия новым содержанием;
- повысить мотивацию к обучению;
- развивать творческое восприятие окружающего мира;
- развивать интеллектуальные ресурсы учащихся;
- формировать элементы информационной культуры;

Методы и цели: традиционные и активные (групповые и индивидуальные); три основные цели для успешного проведения урока с компьютерной поддержкой:

- Дидактическая (под дидактическим обеспечением понимаются учебные материалы, конкретная обучающая программа и аппаратура)

- Методическая (определение методов использования компьютера в преподавании темы, анализ учебных результатов и постановка следующей учебной цели)
- Организационная (эта задача состоит в том, чтобы выработать и закрепить у учащихся навыки работы с учебной программой, организовать работу, избегая перегрузки учащихся и нерациональной траты времени)

7, ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Вопросы для самостоятельной работы студентов

1. Основные требования к системам электроснабжения.
2. Установки электрического освещения.
3. Определение расчетного и договорного максимума.
4. Выбор места расположения источников питания.
5. Схемы специфических подстанций.
6. Преобразовательные установки и подстанции.
7. Выбор сечений жил кабелей и проводов по экономическим соображениям.
8. Проверка токоведущих устройств и термическую и динамическую стойкость.
9. Электрокоррозия подземных сетей блуждающими токами.
10. Способы и технические средства повышения качества электроэнергии.
11. Потери электроэнергии в электрических сетях.

Организация самостоятельной работы студентов (СРС)

1. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий [Текст] : учеб. для студ. вузов, обуч. по курсу "Электроснабжение промышлен. предприятий" / Б. И. Кудрин. - Москва : Интермет Инжиниринг, 2005. - 671 с. : рис. табл. + 24 см. - ISBN 5-89594-113-3
2. Управление качеством электроэнергии [Текст] / авт.: Карташев, И. И., Тульский, В. Н., Шамонов, Р. Г. ; ред. Шаров, Ю. В. - Москва : МЭИ, 2006. - 319 с. : рис., табл. + 22 см + Прил. (с. 299-315). - ISBN 5-903072-13-5
3. Шлейников, В.Б. Электроснабжение промышленных предприятий : практикум : учебное пособие / В.Б. Шлейников ; Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», Кафедра электроснабжения промышленных предприятий. - Оренбург : ОГУ, 2012. - Ч. 1. - 99 с. : табл., схем. - Библиогр.: с. 97. ; (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы к зачету

1. Электроснабжение: термины, определения и общие положения.
2. Промышленное
3. Уровни (ступени) системы электроснабжения.
 - a. Особенности электроснабжения промышленных предприятий.
4. Основные требования к системам электроснабжения.
5. Характеристики промышленных потребителей электроэнергии.
6. Асинхронные электродвигатели.
7. Синхронные электродвигатели.
8. Вентильные преобразовательные установки.
9. Электротехнологические установки.
10. Установки электрического освещения.
11. Параметры электропотребления и расчетные коэффициенты.
12. Формализуемые методы расчета электрических нагрузок.
13. Определение электрических нагрузок комплексным методом.
14. Определение расчетного и договорного максимума.
15. Схемы присоединения и выбор питающих напряжений.
16. Источники питания потребителей и построение схемы электроснабжения.
17. Надежность электроснабжения потребителей.
18. Выбор места расположения источников питания.
19. Исходные данные и выбор схемы ГПП.
20. Выбор силовых трансформаторов.
21. Схемы блочных подстанций пятого уровня.
22. Схемы специфических подстанций.
23. Компоновка открытых и закрытых распределительных устройств (подстанций).
24. Цеховые подстанции третьего уровня системы электроснабжения.
25. Выбор трансформаторов для цеховых подстанций.
26. Размещение и компоновка подстанций ЗУР.
27. Распределительные устройства 2УР.
28. Преобразовательные установки и подстанции.
29. Общие сведения о способах передачи и распределения электроэнергии.
30. Воздушные линии электропередач.
31. Кабельные линии.
32. Прокладка кабелей в траншеях.
33. Прокладка кабелей в блоках.

34. Прокладка кабелей в кабельных сооружениях.
35. Токопроводы.
36. Выбор сечений жил кабелей и проводов воздушных линий по нагреву расчетным током.
37. Выбор сечений жил кабелей по нагреву током короткого замыкания.
38. Выбор сечений жил кабелей и проводов воздушных линий по потерям напряжения.
39. Выбор сечений жил кабелей и проводов по экономическим соображениям.
40. Короткое замыкание в симметричной трехфазной цепи промышленного предприятия.
41. Определение значений токов короткого замыкания в электроустановках выше 1 кВ.
42. Короткое замыкание в сетях напряжением до 1 кВ.
43. Выбор аппаратов по номинальным параметрам.
44. Выбор высоковольтных выключателей (ячеек).
45. Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей.
46. Выбор выключателей нагрузки и предохранителей.
47. Выбор реакторов.
48. Выбор трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.
49. Проверка токоведущих устройств и термическую и динамическую стойкость.
50. Распределение тока по сечению шин из цветного металла.
51. Определение активного и реактивного сопротивлений шинпровода.
52. Потери мощности и напряжения в шинпроводах.
53. Выбор и проверка сечения шинпроводов.
54. Системы и виды освещения.
55. Нормирование и устройство освещения.
56. Расчет осветительной установки.
57. Электроснабжение осветительных установок.
58. Режим нейтрали источников и приемников электроэнергии, заземляющие устройства.
59. Классификация электротехнических установок относительно мер электробезопасности.
60. Выбор режима работы нейтрали в установках выше 1000 В.
61. Выбор режима работы нейтрали в установках до 1000 В.
62. Заземляющие устройства. Требования к заземляющим устройствам. Расчет заземляющих устройств.
63. Электрокоррозия подземных сетей блуждающими токами.

64. Расчет молниезащитных устройств, зданий и сооружений.
65. Общая характеристика асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором и синхронных двигателей. Пуск и самозапуск асинхронных и синхронных двигателей.
66. Нормы качества электрической энергии и область их применения в системах электроснабжения.
67. Отклонения и колебания напряжения.
68. Несинусоидальность и несимметрия напряжения.
69. Отклонения частоты, провал и импульс напряжения.
70. Причины и источники нарушения показателей качества электрической энергии.
71. Способы и технические средства повышения качества электроэнергии.
72. Баланс активных и реактивных мощностей.
73. Потребители реактивной мощности. Источники реактивной мощности. Выбор мощности компенсирующих устройств.
74. Потребитель и электроснабжающая организация.
75. Нормы расхода электроэнергии по уровням производства.
76. Прогнозирование электропотребления.
77. Основные направления энергосбережения.
78. Принципы и этапы внедрения системы энергоменеджмента.
79. Энергетические балансы.
80. Комплексный подход к сокращению электропотребления.
81. Совершенствование работы общепромышленных систем и оборудования.
82. Повышение активности электросбережения многоотраслевых технологических процессов и оборудования.
83. Потери электроэнергии в электрических сетях.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Основная учебная литература

1. Сибикин, Ю.Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок : учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин, В.А. Яшков. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 337 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-2582-8 ; (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

2. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий [Текст] : учеб. для студ. вузов, обуч. по курсу "Электроснабжение промышлен. предприятий" / Б. И. Кудрин. - Москва : Интернет Инжиниринг, 2005. - 671 с. : рис. табл. + 24 см. - ISBN 5-89594-113-3

Дополнительная учебная литература

1. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий [Текст] : учебник для вузов / Б. И. Кудрин. - Москва : Энергоатомиздат, 1995. - 416с. - ISBN 5-283-00983-1
2. Управление качеством электроэнергии [Текст] / авт.: Карташев, И. И., Тульский, В. Н., Шамонов, Р. Г. ; ред. Шаров, Ю. В. - Москва : МЭИ, 2006. - 319 с. : рис., табл. + 22 см + Прил. (с. 299-315). - ISBN 5-903072-13-5
3. Абрамова, Е. Курсовое проектирование по электроснабжению промышленных предприятий : учебное пособие / Е. Абрамова ; Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 106 с. ; (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)
4. Шлейников, В.Б. Электроснабжение промышленных предприятий : практикум : учебное пособие / В.Б. Шлейников ; Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», Кафедра электроснабжения промышленных предприятий. - Оренбург : ОГУ, 2012. - Ч. 1. - 99 с. : табл., схем. - Библиогр.: с. 97. ; (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)
5. Шлейников, В.Б. Электроснабжение силовых электроприемников цеха промышленного предприятия : учебное пособие / В.Б. Шлейников ; Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», Кафедра электроснабжения промышленных предприятий. - Оренбург : ОГУ, 2012. - 110 с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 72-74. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Для успешного освоения дисциплины прежде всего необходимо усвоить уяснить принцип построения и основные фундаментальные понятия систем электроснабжения, понимать уровень взаимного влияния элементов системы электроснабжения при ее функционировании.
- 2 Применение расчетных приемов и средств должно базироваться на их понимании, которое в свою очередь формируется и в процессе лекционных, практических и лабораторных занятий и в самостоятельной учебной работе. Не следует «слепо» копировать примеры проведения расчетов, приводимые на учебных занятиях, в учебной и

учебно-методической литературе. Примеры необходимы для изучения понятий, приемов и средств проведения расчетов, которые должны осознанно использоваться при проектировании и для других задач. И, конечно, же для успешного выполнения расчетов или проектных работ необходимо понимание задачи, которая ставится перед студентом – следует четко представлять, какие данные являются исходными и какие результаты должны получаться при решении задачи.

3 Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в Библиотечно-информационном центре университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. В ходе лекционных занятий полезно вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

4 Конечно же, как и при освоении других дисциплин образовательной программы, необходимо своевременно выполнять предусмотренные в семестрах учебные задания. По дисциплине «Электроснабжение» к ним относятся задания по лабораторным, практическим занятиям и курсовому проекту. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволяет быть готовым для тестирования и выполнения контрольных работ.

5 Другие, более детальные методические указания по освоению дисциплины приведены в учебно-методических пособиях по ней.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории кафедры «общей физики», оснащенной необходимыми лабораторным оборудованием. Для каждой работы имеются методические пособия (в том числе электронные варианты) и методические указания.

Лист изменений:

Внесены изменения в части пунктов

Протокол заседания кафедры № ___ от «___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

_____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)

Изменения одобрены учебно-методическим советом _____
факультета.

(к которому относится кафедра-составитель)

Протокол заседания № ___ от «___» _____ 20__ г.

Председатель учебно-методического совета

_____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)

Изменения одобрены учебно-методическим советом

_____ факультета

(к которому относится данное направление подготовки/специальность)

Председатель учебно-методического совета

_____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)

Изменения одобрены Учебно-методическим советом университета

протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.

Председатель Учебно-методического совета университета _____ / _____ /

(подпись)

(Ф. И. О.)