Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Политехнический институт

Кафедра Строительного производства

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИПТ
_____ А.Н.Чадин
«____» _____ 2017 г.

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ С ОСНОВАМИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ
Учебный модуль по направлению 08.03.01 - «Строительство»

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО
Начальник УМУ
_____ Г. Н. Чурсинова
«____» _____ 2017 г.

Разработал доцент
кафедры СП
_____И.А. Заселяев
«____» _____ 2017 г.

Принято на заседании кафедры
Заведующий каф.СП
_____ З. М. Хузин
«____» _____ 2017 г.

Великий Новгород
2017

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Политехнический институт

Кафедра Строительного производства

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИПТ
_____ А.Н.Чадин
«27» 03 2017 г.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАШИНЫ ДЛЯ РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Учебный модуль по направлению 08.03.01 - «Строительство»

профиль «Городское строительство и хозяйство»

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО
Начальник УМУ
_____ Г. Н. Чурсинова
«27» 03 2017 г.

Разработал доцент
кафедры СП
_____ И.А. Заселяев
«20» 01 2017 г.

Принято на заседании кафедры
Заведующий каф.СП
_____ З. М. Хузин
«25» 01 2017 г.

Великий Новгород
2017

1 Цели и задачи дисциплины

Цели и планируемые результаты обучения указаны в соответствии с разработанной ОП по направлению подготовки 08.03.01 – Строительство.

Цели изучения учебного модуля:

– формирование у студентов систематизированных знаний и практических навыков по изучаемой дисциплине, состоящее в теоретической и практической подготовке студентов в области электротехники и электроснабжения в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимое электрооборудование, уметь правильно его эксплуатировать, а также дать знания по вопросам расчета и эксплуатации сетей электроснабжения объектов строительной индустрии.

Задачи: В результате изучения учебного модуля «Электроснабжение с основами электротехники» студент должен:

- знать основные законы и методы анализа электрических цепей;
- изучить принципы действия, особенности построения и области применения основных электротехнических устройств;
- овладеть методами расчета и проектирования сетей электроснабжения объектов строительной отрасли.

2 Место дисциплины в структуре ОП направления подготовки

Дисциплина входит в базовую часть цикла 3. Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 – Строительство.

Изучение курса базируется на знаниях, полученных при изучении учебных модулей: «Математика», «Физика», «Инженерная графика».

Базовые знания в области геологии и механики грунтов, полученные при изучении данного учебного модуля, используются при изучении учебных модулей: «Безопасность жизнедеятельности», «Организация, планирование и управление в строительстве», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Требования к освоению учебного модуля

В результате изучения учебного модуля студент формирует и демонстрирует профессиональные компетенции:

- ПК-1 – знать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;
- ПК-2 – владеть методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования;
- ПК-3 – проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь, владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ПК - 1	базовый	Основные законы и методы расчетов электрических и магнитных цепей, правила выбора основных элементов электрических и магнитных цепей	Рассчитывать электрические и магнитные цепи, производить правильный выбор элементов электрических и магнитных цепей	Методами теоретического и экспериментального исследования электрических и магнитных цепей и схем; методами математического анализа и моделирования.
ПК – 2	базовый	Основные принципы проектирования инженерных систем электроснабжения строительных объектов	Составлять задания на проектирование электроснабжения производственных и жилых объектов и выполнять несложные проекты	Методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования
ПК – 3	базовый	Основные критерии технико-экономического обоснования проектных работ и основы разработки рабочей технической документации инженерных систем электроснабжения строительных объектов	Оформлять проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Навыками оформления проектных работ инженерных систем электроснабжения и оборудования, контролировать их соответствие заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; навыками самоанализа и проверки результатов проектирования.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Трудоемкость дисциплины

Очная форма обучения

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		4	
Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3	ПК-1 ПК-2 ПК-3
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):			
- лекции	18	18	
- практические работы	18	18	
- лабораторные работы	18	18	
- в т. ч. аудиторная СРС	9	9	
- внеаудиторная СРС	54	54	
Аттестация: - зачет			

Заочная форма обучения/заочная сокращенная форма обучения

Учебная работа (УР)	Всего (в зачетных единицах)	Распределение по семестрам			
		1	2	3	4
Полная трудоемкость дисциплины в зачетных единицах (ЗЕ)	2/2		/2		2/
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	72/72	/1	/71	2/	70/
- лекции	4/2	/1	/1	2/	2/
- практические занятия	4/2		/2		4/
- внеаудиторная СРС	64/68		/64		68/
Аттестация: - зачет	4/4		4		4

4.2 Содержание и структура разделов дисциплины

1.1. Введение, анализ цепей постоянного тока.
1.2. Переменный однофазный ток.
1.3. Векторный анализ и комплексный метод расчета цепей.
1.4. Переменный ток в цепях R,L,C элементов.
1.5. Трёхфазный электрический ток.
1.6. Магнитные цепи и его параметры.
1.7. Трансформаторы и основные виды электрооборудования.
1.8. Электрические машины, их основные параметры, асинхронные двигатели.
1.9. Синхронные машины и машины постоянного тока.
1.10. Электроснабжение объектов строительства, классификация потребителей.
1.11. Структурная схема электроэнергетической системы, источники, схемы электроснабжения.
1.12. Линии электропередачи, качество электроэнергии.
1.13. Электробезопасность.
1.14. Электроосвещение и электротехнологии в строительстве.
1.15. Основы электроники, Цифровые устройства, основы электроизмерений.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.3 Тематика практических занятий

Очная форма обучения

№ раздела УМ	Наименование	Трудоемкость, ак. час
3	Расчет силы тока в цепях питания трехфазного электродвигателя и однофазных потребителей	2
4	Расчет и выбор предохранителей, магнитных пускателей и нагревательных элементов	2
7	Расчет и выбор проводов для внутренней разводки и воздушной линии	4
8	Расчет линии электроснабжения по падениям напряжения	4
8	Выбор опор воздушной линии, трансформаторной подстанции и других элементов сети	4
9	Расчет наружного освещения	2

4.3.1 Тематика практических занятий (заочная форма обучения / заочная сокращенная форма обучения)

№ раздела УМ	Наименование	Трудоемкость, ак. час
2	Расчет и выбор проводов для внутренней разводки и воздушной линии	2/2
2	Выбор опор, трансформаторной подстанции и других элементов сети	2/

4.4 Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ раздела УМ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. час
1	Соединения сопротивлений в цепях постоянного тока	2
1	Линия передачи постоянного тока	2
1	Неразветвленная цепь переменного тока	3
1	Разветвленная цепь переменного тока	3
1	Цепь 3-х фазного тока при соединении приемников по схеме «звезда»	2
1	Цепь 3-х фазного тока при соединении приемников по схеме «треугольник»	2
1	Измерение мощности в цепях переменного тока	2

1	3-х фазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором	2

4.5 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами учебного модуля и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения учебного модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра, рубежный и семестровый– по окончании изучения учебного модуля.

Рубежная аттестация на 9 неделе проводится по результатам рубежного контроля. Пороговому уровню соответствует 39 баллов, максимальное количество баллов –79.

Семестровый – по окончании изучения учебного модуля– осуществляется посредством зачета путем подсчета суммарных баллов за весь период изучения учебного модуля. Минимальное количество баллов, необходимое для зачета, – 75. Максимальное количество баллов – 150.

Оценка качества освоения дисциплины осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для учебного модуля.

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса по учебному модулю необходимы:

– для проведения лекций, а также практических занятий – аудитория, в том числе оборудованная мультимедийным оборудованием, справочная литература, Интернет-ресурсы;

– для проведения лабораторных занятий – аудитория со стендами для проведения лабораторных работ, наглядные пособия, плакаты, справочная литература, Интернет-ресурсы.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В - Карта учебно-методического обеспечения учебного модуля

Приложение А

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины
« Электроснабжение с основами электротехники»
Образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины

Образовательный процесс при изучении УМ строится на основе комбинации следующих образовательных технологий.

Интегральную модель образовательного процесса формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

- *лекционные* (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция);
- *практические* (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, выполнение практических и лабораторных работ);
- *активизация познавательной деятельности* (приемы технологии развития критического мышления через чтение и письмо, работа с литературой);
- *самоуправление* (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала).

Организация освоения дисциплины представлена в последовательности:

- название учебного элемента;
- дидактическая единица и ее развернутое наполнение;
- основные понятия, подлежащие усвоению;
- используемые образовательные технологии, методы и приемы;
- набор заданий для аудиторной и внеаудиторной работы.

Наполнение теоретической части:

1. **Кудрин, Б. И.** Электроснабжение промышленных предприятий : учеб. для студентов вузов. - М. : Интермет Инжиниринг, 2007. – 670 с.
2. **Электротехника и электроника** : учеб. пособие для вузов / Под ред.В.В.Кононенко. - 3-е изд., испр. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 778 с.
3. **Щербаков, Е. Ф.** Электроснабжение и электропотребление в строительстве : учеб. пособие / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. - 2-е изд., доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. – 511 с.

- *Введение, анализ цепей постоянного тока.*

Предмет, цель и задачи курса, содержание курса, основные определения, понятия и законы электротехники. Источники и приемники электрической энергии. Схемы замещения электротехнических устройств. Законы Кирхгофа и анализ цепей постоянного тока.

- *Переменный однофазный ток.*

Получение переменного тока, его достоинства и недостатки, математическое описание. Действующее значение переменного тока (напряжения).

- *Векторный анализ и комплексный метод расчета цепей.*

Способы представления синусоидальных функций в виде векторных диаграмм и параметры (амплитуда, частота, начальная фаза). Условия представления

синусоидальных величин векторами в обычных координатах и координатах комплексных чисел. Алгебраические действия с векторами.

- *Переменный ток в цепях R,L,C элементов.*

Переменный ток в цепи с последовательным соединением элементов R, L, C; Активное, реактивное и полное сопротивления ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности - cos(φ) и его технико-экономическое значение. Переменный ток в цепи с параллельным соединением элементов R, L, C. Векторные диаграммы. Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения.

- *Трёхфазный электрический ток*

Анализ и расчет трехфазных цепей переменного тока. Элементы трехфазных цепей. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника питания и приемников энергии. Трех- и четырехпроводные схемы питания приемников. Назначение нейтрального провода. Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности. Техника безопасности при эксплуатации устройств в трехфазных цепях.

- *Магнитные цепи и его параметры.*

Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов. Применение закона полного тока для анализа и расчета магнитной цепи. Магнитные цепи переменных магнитных потоков. Особенности расчета электромагнитных процессов в катушке с магнитопроводом.

- *Трансформаторы и основные виды электрооборудования.*

Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Автотрансформаторы. Трехфазные трансформаторы. Электромагнитные устройства: магнитные пускатели, электромагнитные реле. Автоматические расцепители.

- *Электрические машины, их основные параметры, асинхронные двигатели.*

Электрические машины. Общие сведения (механические и рабочие характеристики, паспортные данные). Устройство и принцип действия трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Скольжение. Частота вращения ротора.

- *Синхронные машины и машины постоянного тока.*

Синхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного синхронного генератора и двигателя. Частота вращения ротора. Пуск двигателя. Машины постоянного тока (МПТ). Схемы возбуждения и механические и характеристики электродвигателей.

- *Электроснабжение объектов строительства, классификация потребителей.*

Основные определения и понятия: электроснабжение, электрическая сеть, энергетическая система. Структурная схема электроэнергетической системы. Классификация электроприемников по категориям надежности электроснабжения.

- *Структурная схема электроэнергетической системы, источники, схемы электроснабжения.*

Источники электроснабжения. Их показатели. Схемы электроснабжения. Их характеристика. Трансформаторные подстанции. Классификация. Схемы электроснабжения.

- *Линии электропередачи, качество электроэнергии.*

Воздушные линии электропередачи. Кабельные линии электропередачи. Определение потребной мощности стройплощадки. Выбор сечения проводов. Качество электроэнергии и пути ее рационального использования.

- *Электробезопасность.*

Опасный ток. Средства защиты от поражения электрическим током. Классификация помещений по опасности поражения током.

- *Электроосвещение и электротехнологии в строительстве.*

Электроосвещение. Источники света, светильники. Электросварка, электротермическая обработка бетона, электрооттаивание грунта, электроосмос.

- *Основы электроизмерений.*

Электрические измерения и приборы. Измерения электрических и неэлектрических величин. Методы измерений: Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.

Методические рекомендации по практическим занятиям :

1. Электроснабжение с основами электротехники: Методические указания по практическим занятиям. /Авт. – сост.: И.А. Заселяев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород . 2012 – 18 с.

Методические рекомендации по лабораторным занятиям :

1. Электроснабжение с основами электротехники: Методические указания к лабораторным работам для студентов./Авт. – сост.: И.А. Заселяев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород . 2012 – 33 с.

Методические рекомендации по СРС:

1. Погодина, Л. В. Инженерные сети, инженерная подготовка и оборудование территорий, зданий и стройплощадок : учебник / Л. В. Погодина. - 3-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2011. – 474 с.

2. **Немцов, М.В.** Электротехника и электроника : учеб. для вузов. - М. : Высшая школа, 2007. - 559с.

3. Электроснабжение с основами электротехники: Методические указания к выполнению РГР /Авт. – сост.: И.А. Заселяев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород . 2012 – 18 с.

Контрольные вопросы по разделам учебного модуля:

Раздел 1. Введение. Анализ цепей постоянного тока

1. Электрическая цепь, электрический ток, напряжение, схемы замещения электротехнических устройств?
2. Топологические понятия теории электрических цепей: ветвь, узел, независимый контур.

3. Основные законы электротехники: Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца, Фарадэя-Ленца.

4. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания путем составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа.

Раздел 2. Переменный однофазный ток

5. Переменный ток, действующее значения синусоидального тока (напряжения).

6. Способы представления в виде векторных диаграмм и параметры (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных функций.

7. Переменный ток в цепи с последовательным соединением элементов R, L, C. Активное, реактивное и полное сопротивления ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением.
8. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности cos(φ).
9. Переменный ток в цепи с параллельным соединением элементов R, L, C. Векторные диаграммы. Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения.

Раздел 3. Трехфазный электрический ток

10. Основное назначение трехфазного тока. Получение трехфазного тока. Схемы соединений в цепях трехфазного тока.

11. Соотношение между линейным и фазным напряжениями. Мощность трехфазной цепи.

Раздел 4. Магнитные цепи. Трансформаторы и основные виды электрооборудования

12. Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля. Амплитудное значение магнитного потока в цепи переменного тока.

13. Назначение и области применения трансформаторов. Трехфазные трансформаторы.
14. Электромагнитные устройства: магнитные пускатели, электромагнитные реле.

Раздел 5. Электрические машины. Электродвигатели

15. Электрические машины, их механические и рабочие характеристики, паспортные данные.

16. Устройство и принцип действия трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Скольжение. Частота вращения ротора.
17. Синхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного синхронного генератора и двигателя.

18. Машины постоянного тока. Схемы возбуждения и механические и характеристики.

Раздел 6. Электроснабжение объектов строительства

19. Основные определения и понятия: электроснабжение, электрическая сеть, энергетическая система.
20. Классификация электроприемников по категориям надежности электроснабжения.

Раздел 7. Структурная схема электроэнергетической системы

21. Структурная схема электроэнергетической системы.
22. Источники электроснабжения. Их показатели.
22.Схемы электроснабжения. Их характеристика.
23.Трансформаторные подстанции. Классификация. Схемы.

Раздел 8. Линии электропередачи. Качество электроэнергии

24. Воздушные линии электропередачи.

25. Кабельные линии электропередачи.
26. Определение потребной мощности стройплощадки.
27. Выбор сечения проводов.
28. Качество электроэнергии и пути ее рационального использования.

Раздел 9. Электробезопасность. Электроосвещение. Электротехнологии

29. Электробезопасность.
30. Электротехнологии в строительстве: электросварка, электротермическая обработка бетона.
31. Электротехнологии в строительстве: электрооттаивание грунта, электроосмос. Электроосвещение.

Раздел 10. Электроизмерения

32. Электрические измерения и приборы. Измерения электрических и неэлектрических величин.
33. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.

Вопросы, вынесенные на самостоятельную проработку:

32. Электрические измерения и приборы. Измерения электрических и неэлектрических величин.

33. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.

Оценочные средства контроля успеваемости:

Для оценки качества освоения используются формы контроля:

- Коллоквиум.
- Собеседование по лабораторным, практическим работам и теоретическому материалу.
- Собеседование по результатам выполнения контрольного задания

Рекомендации по проведению собеседования

Собеседование проводится в часы аудиторной самостоятельной работы студентов по результатам выполнения практических занятий и лабораторных работ, а также по разделам пройденного теоретического материала. Данный вид оценочного средства осуществляется устно путем ответов на вопросы.

Контрольные вопросы к практической работе №1

1. Какие токи различают в цепи питания трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
2. Что такое установившийся режим работы и режим пуска трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
3. Как рассчитывается ток в цепи питания трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в установившемся режиме (вывод формулы)?
4. Как рассчитывается ток в цепи питания однофазного потребителя (вывод формулы)?
5. Какие провода системы трехфазного тока нужно подводить к трехфазному двигателю и к однофазным потребителям?

Контрольные вопросы к практической работе №2

1. С учетом каких особенностей рассчитывается ток плавкого предохранителя в цепи питания трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
2. Как выбирается ток плавкого предохранителя в цепи питания однофазного потребителя?
3. Из чего состоят и как выбираются плавкие предохранители?
4. Для чего нужен и как устроен магнитный пускатель?
5. Как подбирается нагревательный элемент магнитного пускателя?

Контрольные вопросы к практической работе №3

1. По каким критериям рассчитываются провода?
2. Как влияет способ прокладки проводов на их нагрев?
3. Что такое допустимый ток?
4. В чем отличия расчетов и выборов проводов внутренней разводки и воздушных линий?

Контрольные вопросы к практической работе №4

1. Что такое падение напряжения на участке цепи (проводе)?
2. Какие существуют нормы падения напряжения в ЛЭП?
3. Пути снижения падения напряжения в ЛЭП.
4. Выедите формулу расчета падения напряжения на однофазном участке ЛЭП.

Контрольные вопросы к практической работе №5

1. Как рассчитать требуемую мощность трансформаторной подстанции.
2. Какие бывают опоры воздушных линий ЭП по конструктивным особенностям?
3. Основные принципы выбора опор воздушных линий.
4. Из чего состоит опора ЛЭП?
5. Расстояния между опорами ЛЭП.

Контрольные вопросы к практической работе №6

1. Что такое освещенность объекта?
2. Какие установлены нормы освещенности дорог?
3. Каким бывает конструктивное оформление светильников?
4. Какие бывают источники света, их сравнительная характеристика.
5. Как учитывается в расчете освещенности расположение светильника относительно объекта?

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 1 «Соединения сопротивлений в цепях постоянного тока»

1. Чему равно напряжение на зажимах цепи с последовательным соединением сопротивлений, если известны падения напряжения на отдельных элементах ?
2. Чему равно общее (эквивалентное) сопротивление в цепи с последовательным соединением резисторов?
3. Дать определение цепи со смешанным соединением элементов?
4. Как распределяется ток в резисторах, соединенных параллельно?
5. Как определить общее сопротивление цепи с параллельным соединением приемников?
6. Записать законы Ома и Кирхгофа для цепей, рассмотренных в работе.

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 2 «Неразветвленная цепь переменного тока»

1. Назовите условия возникновения резонанса напряжений.
2. Что такое коэффициент мощности?
3. Чему равен коэффициент мощности при резонансе напряжений?
4. Какова зависимость реактивных сопротивлений от частоты сети?
5. Каков порядок построения векторных диаграмм данной цепи?
6. Может ли напряжение на зажимах цепи быть меньше напряжения на отдельных элементах?

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 3 «Разветвленная цепь переменного тока»

1. Назвать условия возникновения резонанса токов.
2. Как определить ток в неразветвленной части цепи при известных токах в отдельных ветвях параллельной цепи?
3. Может ли ток в ветви быть больше тока в неразветвленной части цепи?
4. Как определить параметры b_L, b_C, g, y по опытным данным?
5. Каков порядок построения векторных диаграмм?
6. Какую функцию может выполнять конденсатор, подключенный параллельно индуктивности?

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 4«Цепь 3-х фазного тока при соединении приемников по схеме «звезда»

1. Какие соединения приемников называются "звездой"?
2. Назвать соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями при несимметричной и симметричной нагрузках.
3. Чему равен ток в нулевом проводе при симметричной и несимметричной нагрузках?
4. Объяснить влияние обрыва нулевого или линейного провода на работу отдельных фаз приемников электрической энергии.
5. За счет чего образуется угол сдвига фаз между фазными током и напряжением?
6. Преимущества соединения "звездой" перед соединением «треугольник».

Контрольные вопросы к лабораторной работе №5 «Цепь 3-х фазного тока при соединении приемников по схеме «треугольник»

1. Дать определение соединения приемников электрической энергии по схеме "треугольник".
2. Какая нагрузка в фазах приемника называется симметричной?
3. Назвать зависимости между линейными и фазными напряжениями и токами в схеме соединения "треугольник".
4. Как вычислить мощность в трехфазной трехпроводной цепи при симметричной и несимметричной нагрузке?
5. Назвать достоинства и недостатки схемы соединения приемников "треугольник" по сравнению со схемой "звезда".
6. В каких случаях электроснабжения потребителя переходят со схемы «звезда» на схему «треугольник»?

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 6 «Линия передачи электрического тока»

1. Из чего состоит электрическая цепь?
2. Как рассчитывается падение напряжения на проводе?
3. Назовите способы увеличения КПД линии электропередачи.
4. Какие нормы падения напряжения допускаются в ЛЭП?
5. Как определить сечение проводов при известном их материале и длине ЛЭП?
6. Какие электроизмерительные приборы применялись в работе, их основные параметры?

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 7 «Измерение мощности в цепях переменного тока»

1. Какие мощности различают в цепях переменного тока?
2. Единицы измерения мощностей.
3. Из чего складывается мощность в цепях трехфазного тока?
4. Какими приборами измеряется: полная, активная и реактивная мощности?
5. Какие существуют способы измерения мощности трехфазного тока?
6. Как влияет реактивная нагрузка на показания ваттметра?

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 8 «Источники электрического света»

1. Основные характеристики источников света.
2. Классификация существующих источников электрического света.
3. Устройство галогенных ламп.
4. Объясните схему подключения газоразрядных ламп низкого давления.
5. Подбор газоразрядных ламп низкого давления.
6. Новые направления в создании источников электрического света.

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 9 «Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором»

1. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
2. По какой схеме соединяются обмотки данного двигателя и почему?
3. Механизм возникновения вращающегося магнитного поля статора и пути изменения его скорости и направления вращения.
4. Причина возникновения вращающегося момента.
5. Что такое скольжение? Почему двигатель называется асинхронным?
6. Почему эти двигатели имеют большой пусковой ток? Как его можно снизить?
7. Как определить емкость конденсатора для включения трехфазного двигателя в однофазную цепь?

Рекомендации к проведению коллоквиума

Коллоквиум является одним из средств текущего контроля для проверки и оценивания знаний студентов. Во время проведения коллоквиума оценивается способность студента правильно сформулировать ответ, ориентироваться в терминологии и применять полученные в ходе лекций и практических занятий знания. Проведение

коллоквиума предусмотрено во время аудиторной самостоятельной работы студентов. Коллоквиум проводится письменно в виде самостоятельного ответа студентов на вопросы преподавателя. В ходе коллоквиума для каждого студента должно быть предусмотрено по 2 вопроса.

Список вопросов для коллоквиума

1. Электрическая цепь, электрический ток, напряжение, схемы замещения электротехнических устройств?
2. Топологические понятия теории электрических цепей: ветвь, узел, независимый контур.

3. Основные законы электротехники: Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца, Фарадэя-Ленца.

4. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания путем составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа.

5. Переменный ток, действующее значения синусоидального тока (напряжения).

6. Способы представления в виде векторных диаграмм и параметры (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных функций.

7. Переменный ток в цепи с последовательным соединением элементов R, L, C. Активное, реактивное и полное сопротивления ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением.
8. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности cos(φ).
9. Переменный ток в цепи с параллельным соединением элементов R, L, C. Векторные диаграммы. Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения.

10. Основное назначение трехфазного тока. Получение трехфазного тока. Схемы соединений в цепях трехфазного тока.

11. Соотношение между линейным и фазным напряжениями. Мощность трехфазной цепи.

12. Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля. Амплитудное значение магнитного потока в цепи переменного тока.

13. Назначение и области применения трансформаторов. Трехфазные трансформаторы.
14. Электромагнитные устройства: магнитные пускатели, электромагнитные реле.

15. Электрические машины, их механические и рабочие характеристики, паспортные данные.

16. Устройство и принцип действия трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Скольжение. Частота вращения ротора.
17. Синхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного синхронного генератора и двигателя.

18. Машины постоянного тока. Схемы возбуждения и механические и характеристики.

Контрольные вопросы к защите контрольного задания

1. По каким критериям рассчитываются и выбираются провода для внутренней разводки?
2. По каким критериям рассчитываются и выбираются провода для воздушных низковольтных линий электропередачи?
3. К чему сводится расчет проводов на нагрев?
4. Какими по числу проводов устраиваются высоковольтные и низковольтные сети трехфазного тока?
5. Как следует распределять нагрузку однофазных потребителей по фазам трехфазной сети?
6. К чему сводится расчет наружного освещения?
7. Как выбираются опоры воздушных линий электропередачи?
8. Что учитывается коэффициентом одновременности работы потребителей?
9. Что такое cosφ в электрических расчетах?

Приложение Б

Технологическая карта
дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники»
семестр – 4, ЗЕТ – 3, вид аттестации –зачет, ак.часов - 108, баллов рейтинга – 150

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успев. (в соответствии с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
		9	**9**	**9**	**4**	**27**		**79**
1 Введение, анализ цепей постоянного тока	1	1		2		4	Собесед. ЛР1	8
2 Переменный однофазный ток	2-5	3	3	3		10	Собесед.ЛР2-4	24
3 Трёхфазный электрический ток	6	2	2	2	1	5	Собесед.ЛР5,ПР1	16
4 Магнитные цепи. Трансформаторы и основные виды электрооборудования	7	1	2		1	4	Собесед.ЛР6	8
5 Электрические машины, электродвигатели	8	2	2	2		4	Собесед.ЛР8	8
	9				1		коллоквиум	15
Рубежный контроль 39-79 баллов								
		9	**9**	**9**	**5**	**27**		**71**
6 Электроснабжение объектов строительства	10	2	2	2	1	5	Собесед.ПР2	8
7 Структурная схема электроэнергетической системы	11-12	2	2	2	1	4	Собесед.ПР3,4	16
8 Линии электропередачи, качество электроэнергии	13-14	2	3	3	1	4	Собесед.ПР5	8
9 Электробезопасность, электроосвещение, электротехнологии	15-16	2	2	2	2	8	Собесед.ПР6	8
10 Основы электроизмерений	17	1		2		6	Собесед.ЛР7	8
	18				**1**		К/З	23
Зачет	18							
Итого:		**18**	**18**	**18**	**9**	**54**		**150**

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины
(в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и положением «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников»)
Рубежный контроль :(оценка «удовлетворительно») – 39–54 балла; (оценка «хорошо») – 55–68 баллов; (оценка «отлично») – 69–79 баллов.
Итоговая аттестация: Зачет (75-150 баллов)

Приложение В
Карта учебно-методического обеспечения

Модуля «Электроснабжение с основами электротехники»

Направление (специальность) 08.03.01 «Строительство»
Форма обучения: *дневная/заочная/заочная сокращенная*
Курс 2/2/1 Семестр 4/4/2
Часов**:** всего 3 ЗЕ, лекций 18*/4/2*, практ. зан. 18*/4/2*, лаб. раб. 18*/2/2*, СРС 54/64/68
Обеспечивающая кафедра «Строительное производство»

Таблица 1- Обеспечение модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий : учеб. для студентов вузов. - М. : Интермет Инжиниринг, 2007. - 670,[1]с.	19	
2. Электротехника и электроника : учеб. пособие для вузов / Под ред.В.В.Кононенко. - 3-е изд., испр. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 778с.	31	
3. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в строительстве : учеб. пособие / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. - 2-е изд., доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 511, [1] с.	2	
Учебно-методические издания		
Рабочая программа учебного модуля «Электроснабжение с основами электротехники»		

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Электронные книги по эл. снабжению пром. предприятий и гражданских зданий	http://www.electrolibrary.info/books/electrosnabg.htm	
Журнал «Электрик»	http://www.electrik.org/	

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1. Погодина, Л. В. Инженерные сети, инженерная подготовка и оборудование территорий, зданий и стройплощадок : учебник / Л. В. Погодина. - 3-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2011. - 474, [1] с.	7	
2. Немцов, М.В. Электротехника и электроника : учеб. для вузов. - М. : Высшая школа, 2007. - 559,[1]с. : ил. - (Для высших учебных заведений.Электротехника). - Библиогр.:с.547.	5	

Действительно для учебного года 2017/2018

Зав. кафедрой _____ З.М.Хузин
подпись И.О.Фамилия

_____ _____ 2017. г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ: _____ _____ _____
должность подпись расшифровка