

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭФ

В.И. Полищук

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.3.2 «Электроснабжение»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.05.01
Строительство уникальных зданий и сооружений**

Направленность (профиль, специализация): **Строительство высотных и
большепролетных зданий и сооружений**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	ведущий научный сотрудник	В.Я. Федянин
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭиАЭП»	Т.М. Халина
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Харламов

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1	знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	содержание нормативной базы в области проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, в том числе: - основные понятия и определения в сфере электро-снабжения строительства; - правила устройства электроустановок; - правила техники электробезопасности, пожарной безопасности	пользоваться нормативной базой в области проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования для выбора типовых схемных решений систем электроснабжения строительных площадок, а также оборудования вертикального транспорта	- основами современных методов проектирования и расчета систем электроснабжения строительных площадок
ПК-14	владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения	методы опытной проверки электротехнического оборудования и средств технологического обеспечения	использовать методы опытной проверки электротехнического оборудования и средств технологического обеспечения	навыками использования методов опытной проверки электротехнического оборудования и средств технологического обеспечения
ПК-2	владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	методы проведения инженерных изысканий, в том числе методы электрических измерений и измерения неэлектрических величин электрическими методами	пользоваться методами проведения инженерных изысканий, в том числе производить измерения основных электрических и некоторых неэлектрических величин, связанных с электроснабжением строительных площадок, с использованием электрических средств измерений	- методами и средствами измерений электрических и неэлектрических величин; - основами учёта и сбережения электроэнергии
ПК-5	способностью вести организацию менеджмента качества и	организацию рабочих мест,	осуществлять организацию	типовыми методами организации рабочих

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	методов контроля качества технологических процессов на производственных участках, владением типовыми методами организации рабочих мест, осуществлением контроля за соблюдением технологической дисциплины и экологической безопасности	техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, требования охраны труда, в то числе методике выбора электрооборудования строительных площадок и производств, включая средства автоматизации и релейной защиты	рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования, в том числе рассчитывать мощность трансформаторных подстанций и выбирать их оптимальное местоположение на объекте	мест с со-блюдением технологической дисциплины, включая основы современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений
ПСК-1.3	владением методами расчета систем инженерного оборудования высотных и большепролетных зданий и сооружений	- методики выполнения расчётов простейших электрических цепей и сетей электроснабжения строительных площадок	- читать, понимать и выполнять расчеты режимов электрических схем цепей и сетей электроснабжения	- основами современных методов проектирования и расчета систем электроснабжения строительных площадок

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Математика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Теоретические основы электротехники, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Исполнительская практика (вторая производственная практика), Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	0	34	57	60

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

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (17ч.)

1. Модуль 1.

Лекция 1. Тема 1. Основные сведения об электроснабжении и электропотреблении в строительстве {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,6,9] Введение в дисциплину. Основные понятия и определения. Объекты электроснабжения в строительстве – строительные площадки, здания и сооружения. Источники и способы электроснабжения. Технология строительных работ. Приемники электрической энергии в строительном производстве. Система электроснабжения строительного производства. Особенности электроснабжения предприятий промышленной индустрии и строящихся объектов. Качество электроэнергии.

2. Лекция 2. Тема 2. Электропривод строительных машин (начало) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,6,10] Основы электропривода. Режимы работы и характеристики асинхронных электродвигателей. Выбор электродвигателя для электропривода. Схемы управления электроприводами.

3. Лекция 3. Тема 2. Электропривод строительных машин (окончание) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,6,10] Трансформаторные подстанции, их назначение и классификация. Распределительные устройства: открытые и закрытые. Выбор типа и местоположения трансформаторных подстанций. Автономные электростанции строительных площадок.

4. Модуль 2.

Лекция 4. Тема 3. Качество и надежность в системах электроснабжения строительных площадок {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,8,11] Основные понятия и показатели качества и надежности работы системы электроснабжения, термины и определения.

Негативная роль реактивной мощности в работе электрических сетей и электроприемников, способы и средства снижения (компенсации) реактивной мощности, их выбор; расчет и регулирование мощности компенсирующих

устройств.

Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников и в целом системы электроснабжения, важность повышения и/или стабилизации показателей качества электроэнергии, способы и средства их повышения и контроля.

Уровни надежности электроснабжения потребителей электроэнергии в зависимости от их категории, способы и средства обеспечения оптимального уровня надежности электроснабжения конкретного потребителя.

5. Модуль 3.

Лекция 5. Тема 4. Электрические нагрузки и электропотребление в строительном производстве {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,7,9] Понятие электрической нагрузки, графики и расчет электрических нагрузок, учет особенностей расчета нагрузок от трех- и однофазных электроприемников, пиковые нагрузки.

Электрические измерения в сетях высокого и низкого напряжений, измерительные трансформаторы напряжения и тока; учет потребления электроэнергии, баланс электрической энергии, мероприятия по экономии электроэнергии; оплата электроэнергии и оплата присоединения системы электроснабжения стройплощадки к энергетической системе (источнику питания).

6. Лекция 6. Тема 5. Электротехнологии в строительном производстве {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,10] Электросварка и термическая обработка металлов. Электрическое освещение строительных площадок и подсобно-бытовых помещений. Отопление производственных и подсобно-бытовых помещений. Электротермообработка бетона. Электропрогрев бетона. Электроттаивание грунта. Электроотогрев замерзших трубопроводов.

7. Лекция 7. Тема 6. Электрические сети строительных площадок {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,11] Классификация электрических линий и сетей. Схемы питающих и распределительных сетей строительных площадок. Конструкции электрических сетей. Выбор проводов и кабелей в распределительных сетях.

8. Лекция 8. Тема 7 Обеспечение безаварийной и безопасной работы систем электроснабжения строительных площадок {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[10,11] Аварийные режимы: понятия, виды, причины возникновения; переходной и установившийся режимы при коротком замыкании, расчет токов короткого замыкания.

Аппараты управления и защиты: назначение, принципы действия и устройства, аппараты защиты высокого и низкого напряжений; аппараты распределения электроэнергии по приемникам; выбор аппаратов; защитные зануления и заземления.

Релейная защита и автоматика: назначение, способы и средства осуществления; оперативный ток, максимальная токовая защита линий электропередачи; телемеханика в системах электроснабжения.

Эксплуатация и ремонт электрических сетей и электроустановок: правила ввода в

эксплуатацию и эксплуатация, профилактические мероприятия, эксплуатационные испытания; порядок организации и проведения ремонтов, ремонтная документация.

Практические занятия (34ч.)

1. Практические занятия 1, 2. Правила выполнения электрических схем систем электроснабжения {дерево решений} (4ч.)[2,6,8] Изучение стандартов ЕСКД, виды и типы схем; правила выполнения электрических схем, условные графические и буквенно-цифровые обозначения элементов в электрических схемах, особенности выполнения схем электрических сетей электроснабжения.

2. Практические занятия 3, 4. Выбор электродвигателей. {дерево решений} (4ч.)[2,6,8] Расчет и выбор электродвигателей строительных машин и механизмов для длительного, кратковременного и повторно-кратковременного режимов работы электропривода

3. Практические занятия 5, 6, 7. Расчет элементов внутренних электрических сетей. {дерево решений} (6ч.)[2,6,8] Расчет и выбор сечения проводов и кабелей для питания электропотребителей по условиям нагрева и отклонения напряжения.

4. Практические занятия 8, 9. Выбор элементов защиты электрических цепей. {дерево решений} (4ч.)[2,6,8] Расчет токов короткого замыкания и выбор предохранителей с плавкими вставками.

5. Практические занятия 10, 11. Выбор элементов защиты электрических цепей. {дерево решений} (4ч.)[2,6,8] Перегрузка электрических сетей и выбор автоматических выключателей

6. Практические занятия 12, 13. Выбор элементов защиты электрических цепей. {метод кейсов} (4ч.)[2,6,8] Нулевая защита. Расчет и выбор магнитных пускателей для управления трехфазными асинхронными электродвигателями с короткозамкнутыми роторами.

7. Практические занятия 14, 15. Повышение энергетической эффективности локальных электрических сетей. {метод кейсов} (4ч.)[2,6,8] Расчет и выбор компенсирующих устройств для повышения коэффициента мощности строительной площадки.

8. Практические занятия 16, 17. Проектирование систем электроснабжения строительных площадок. {метод кейсов} (4ч.)[2,6,8] Выбор числа и мощности трансформаторов, как источников электроснабжения предприятий строительной индустрии. Выбор места расположения трансформаторной подстанции

Самостоятельная работа (57ч.)

1. Проработка теоретического материала(15ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] Работа с конспектом лекций, учебниками, учебными пособиями и другими источниками

2. Подготовка к практическим занятиям(15ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] Работа включает в себя предварительное ознакомление с содержанием практического занятия, проработку теоретического материала по теме занятия, подбор

справочных данных и нормативных документов.

Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов.

3. Выполнение индивидуального контрольного задания(17ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] Произвести необходимые расчеты и подготовить Пояснительную записку в соответствии с выданным заданием, используя учебно-методическую, основную и дополнительную литературу.

4. Подготовка к тестированию и зачету.(10ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] Работа включает в себя повторение изученного материала с использованием перечня теоретических вопросов по дисциплине, собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей на практических занятиях, посещение консультаций к моменту проведения очередного тестирования, также зачета в рамках проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, проведение самоконтроля.

Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Федянин В.Я. Введение в электротехнику : Учебное пособие для студентов неэлектрических специальностей. – АлтГТУ, 2015. – 103 с.

2. Федянин В.Я., Квашин Ю.А. Электроснабжение с основами энергосбережения: методические указания к контрольным заданиям по энергоэффективным решениям технических задач. – АлтГТУ, 2015. – 50 с.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. – М.: Изд-во ДМК Пресс, 2011. – 416 с. с ил. http://e.lanbook.com/books/element/php?pl1_id=908

4. Щербаков, Евгений Федорович. Электроснабжение и электропотребление в строительстве [Электронный ресурс] : учебное пособие [по направлению «Строительство» (профили «Промышленное и гражданское строительство» и «Теплогазоснабжение и вентиляция»)] / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. - Изд. 2-е, доп. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012. - 544 с. : ил. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/9469#book_name. - Библиогр.: с. 506-507. - ISBN 978-5-8114-1390-4

6.2. Дополнительная литература

5. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3553>. — Загл. с экрана.

6. Электротехнический справочник : в 3 т. / под общ. ред. И. Н. Орлова (гл. ред.) [и др.]. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Энергоатомиздат, 1985 — Т. 1 : Общие вопросы. Электротехнические материалы / [подгот. П. Г. Грудинский и др.]. — 1985. — 488 с. : ил. (в НТБ АлтГТУ — 22 экз.).

7. Семенова, Н.Г. Электроснабжение с основами электротехники : учебное пособие / Н.Г. Семенова, А.Т. Раимова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - Ч. 1. - 142 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 140. - ISBN 978-5-7410-1559-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469654> (11.02.2019).

8. Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники) : практикум / авт.-сост. М.И. Данилов, И.Г. Романенко, С.С. Ястребов ; Министерство образования и науки Российской Федерации и др. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 118 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457347> (11.02.2019).

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9. Фролов Ю. М. Основы электроснабжения : учеб. пособ. / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — СПб. : Изд-во «Лань», 2012. — 480 с. : ил. — Доступ из ЭБС «Лань» : <http://e.lanbook.com/view/book/4544/page139>

10. Правила устройства электроустановок. Главы 1.1, 1.2, 1.7 – 1.9, 2.4, 2.5, 4.1, 4.2, 6.1 – 6.6, 7.1, 7.2, 7.5, 7.6, 7.10. — 7-е изд. — М. : ЭНАС, 2013. — 552 с. — Доступ из ЭБС «Лань» : <http://e.lanbook.com/view/book/38572/page12>

11. Мельников М. А. Внутрицеховое электроснабжение : учеб. пособие / М. А. Мельников. — Томск : Изд-во ТПУ, 2002. — 143 с. — Режим доступа : http://window.edu.ru/window_catalog/files/r57110/tpu009.pdf. — Заглавие с экрана

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Chrome
2	OpenOffice
3	Windows
4	LibreOffice
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».