

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

21 мая 2019 г.

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Гречишников Виктор Александрович, д.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Эксплуатация систем электроснабжения

Направление подготовки:	13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника
Профиль:	Электроснабжение
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  М.В. Шевлюгин
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3221
Подписал: Заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» является профессиональная подготовка профессионалов по направлению «Электроэнергетика и электротехника. Электроснабжение», квалификации «Бакалавр электроснабжения». Основной целью изучения дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» является формирование у обучающегося компетенций в области эксплуатации электротехнических устройств и силового оборудования электроснабжения, необходимых при обучении по данному направлению.

Дисциплина предназначена для получения знаний, необходимых для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности)

- производственно-технологическая:

знание основных законов и методов расчета электрических цепей постоянного и переменного тока, используемых в промышленности, на предприятиях, в строительном производстве;

- организационно-управленческая :

умение выбрать соответствующую электрическую аппаратуру, используемую в данном технологическом процессе, проверить его пригодность для использования в рассматриваемой системе электроснабжения;

- проектная;

контроль за состоянием технической документации используемого электрического оборудования;

- научно-исследовательская;

поиск и анализ информации о новых разработках и модернизации эксплуатируемых электротехнических аппаратов и устройств.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Эксплуатация систем электроснабжения" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Информатика:

Знания: понятия :данные, информация, в том числе экономическая, информационные технологии и системы виды современных технических средств и информационных технологий

Умения: осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач работать с информацией в глобальных компьютерных сетях

Навыки: современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных навыками работы в глобальных компьютерных сетях

2.1.2. Физика:

Знания: Знать современное представление о физической картине мира и эволюции Вселенной

Умения: Уметь применять в профессиональной деятельности методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Навыки: Владеть физико-математическим аппаратом для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

2.2. Наименование последующих дисциплин

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-10 способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.	Знать и понимать: Правила устройства электроустановок (ПУЭ), различия техники безопасности при работе в сетях до 1000 В и свыше 1000 В, нормы СанПин, охраны труда и противопожарной безопасности Уметь: Безопасно освобождать от действия электрического тока попавших под него, оказывать доврачебную помощь, применять средства пожаротушения для электроустановок, проводить работы в электроустановках с соблюдением норм заземления и видимых разрывов Владеть: Навыками борьбы с пожаром в электроустановках, приемами работы в спецодежде и специнструментом, средствами защиты и заземления.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

6 зачетных единиц (216 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 8	Семестр 9
Контактная работа	56	32,15	24,15
Аудиторные занятия (всего):	56	32	24
В том числе:			
лекции (Л)	24	16	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	0	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	24	16	8
Самостоятельная работа (всего)	133	76	57
Экзамен (при наличии)	27	0	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	216	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	6.0	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО, ЭК	ЗаО	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	Раздел 1 Электрические измерения и приборы. Линейные электрические цепи постоянного тока. Основные понятия и законы электротехники. Электроизмерительные приборы. Методы расчета электрических цепей постоянного тока.	6	6/2			12	24/2	
2	8	Тема 1.3 Электрические измерения и приборы	2					2	
3	8	Тема 1.4 Линейные электрические цепи постоянного тока	2					2	
4	8	Раздел 2 Линейные электрические цепи однофазного переменного тока. Методы расчета электрических цепей однофазного переменного тока. Резонансы напряжений и токов.	4/4	4			11	19/4	
5	8	Тема 2.3 Линейные электрические цепи однофазного переменного тока. Принципы формирования. Основные параметры цепи.	2/2					2/2	
6	8	Тема 2.4 Линейные электрические цепи однофазного переменного тока. Методы расчёта. Комплексные величины. Преобразование Лапласа.	2/2					2/2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	8	Раздел 3 Трёхфазные электрические цепи Основные понятия и определения. Способы соединения потребителей в трёхфазных сетях. Повышение электробезопасности в системах электроснабжения.	4	4/2			8	16/2	ПК1
8	8	Тема 3.3 Трёхфазные электрические цепи. Формирование многофазных цепей. Получение многофазного тока. Основные параметры многофазных цепей	2					2	
9	8	Тема 3.4 Трёхфазные электрические цепи. Методы расчёта многофазных цепей. Метод симметричных составляющих	2					2	
10	8	Раздел 4 Трансформаторы. Устройство, принцип действия и характеристики трансформаторов. Трансформаторные подстанции	2	2			18	22	ПК2
11	8	Раздел 5 Дифференцированный зачет					27	27	ЗаО
12	9	Раздел 6 Электрические машины постоянного и переменного тока. Основные понятия об электроприводе Устройство и принцип действия машин постоянного и переменного тока. Основные понятия об электроприводе	4	4/3	4/3		29	41/6	ПК1
13	9	Раздел 7 Системы	4	4/3	4/3		28	40/6	ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		электроснабжения. Характеристики и рабочие режимы систем электроснабжения. Повышение надежности и способы экономии электроэнергии в системах электроснабжения.							
14	9	Экзамен						27	ЭК
15		Всего:	24/4	24/10	8/6		133	216/20	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 24 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 1 Электрические измерения и приборы. Линейные электрические цепи постоянного тока.	ЛРН№1 Линейные электриче-ские цепи постоянного тока (последовательное, параллельное и смеша-нное соединение)	6 / 2
2	8	РАЗДЕЛ 2 Линейные электрические цепи однофазного переменного тока.	ЛРН№2, №3 Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора в цепи переменного тока Параллельное соедине-ние катушки индуктив- ности и конденсатора в цепи переменного тока	4
3	8	РАЗДЕЛ 3 Трехфазные электрические цепи	ЛРН№4, №5 Соединение приемников трехфазного тока по схеме «звезда» Соединение приемников трехфазного тока по схеме «треугольник»	4 / 2
4	8	РАЗДЕЛ 4 Трансформаторы.	ЛРН№6 Однофазный трансформатор	2
5	9	РАЗДЕЛ 6 Электрические машины постоянного и переменного тока. Основные понятия об электроприводе	ЛРН№7 Сравнение механиче-ских характеристик двигателей постоянного тока	4 / 3
6	9	РАЗДЕЛ 7 Системы электропитания.	ЛРН№8 Сравнение механиче-ских характеристик двигателей постоянного тока	4 / 3
ВСЕГО:				24/10

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 6 Электрические машины постоянного и переменного тока. Основные понятия об электроприводе	Пусковые режимы двигателя постоянного тока. Расчёт параметров работы двигателя на различную нагрузку.	4 / 3
2	9	РАЗДЕЛ 7 Системы электропитания.	Расчёт параметров системы тягового электропитания в квазиустановившихся режимах матричными методами и методом имитационного моделирования	4 / 3
ВСЕГО:				8/6

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» осуществляется в форме лекций и лабораторных работ.

Лекции проводятся в традиционной аудиторно-урочной организационной форме с элементами диалогового режима со студентами - на основе управления познавательной деятельностью. Классический лекционный курс является объяснительно-иллюстративным и предусматривает разбор и анализ конкретных ситуаций, а также обсуждение актуальных задач дисциплины.

Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Все работы выполняются на лабораторных стендах электротехнического оборудования различного класса и предусматривают сборку соответствующих электрических схем и проведение измерений.

Самостоятельная работа студентов организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относится проработка лекционного материала, отдельных тем, подготовка к выполнению и оформление результатов выполненных лабораторных работ. К интерактивным технологиям относится подготовка к промежуточным контролям, а также самопроверка усвоения полученных знаний.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии.

Весь курс разбит на разделы, которые представляют собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера, так и задания практического содержания.

Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях. Задания практического содержания предусматривают знание основных законов электротехники, методов расчета цепей постоянного и переменного тока, а также методов расчета параметров электротехнических устройств и аппаратов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 1 Электрические измерения и приборы. Линейные электрические цепи постоянного тока.	Электрические измерения и приборы. 1. Подготовка к выполнению ЛР № 1. 2. Расчет результатов и построение графиков по ЛР №1. 3. Изучение учебной литературы	12
2	8	РАЗДЕЛ 2 Линейные электрические цепи однофазного переменного тока.	Линейные электрические цепи однофазного тока 1. Подготовка к выполнению ЛР № 2 и ЛР № 3. 2. Расчет результатов и построение графиков и векторных диаграмм по ЛР № 2 и ЛР № 3. 3. Изучение учебной литературы [1]	11
3	8	РАЗДЕЛ 3 Трехфазные электрические цепи	Трехфазные электрические цепи 1. Подготовка к выполнению ЛР № 4 и ЛР № 5. 2. Расчет результатов и построение векторных диаграмм по ЛР № 4 и ЛР № 5. 3. Изучение учебной литературы [1]	8
4	8	РАЗДЕЛ 4 Трансформаторы.	Трансформаторы 1. Подготовка к выполнению ЛР № 6. 2. Расчет результатов и построение графиков по ЛР № 6. 3. Изучение учебной литературы [1]; [4]	18
5	9	РАЗДЕЛ 6 Электрические машины постоянного и переменного тока. Основные понятия об электроприводе	Электрические машины постоянного и переменного тока 1. Подготовка к выполнению ЛР № 7. 2. Расчет результатов и построение графиков по ЛР № 7. 3. Изучение учебной литературы	29
6	9	РАЗДЕЛ 7 Системы электроснабжения.	Системы электроснабжения 1. Изучение конспекта лекций. 2. Изучение учебной литературы [2]	28
7	8		Дифференцированный зачет	27
ВСЕГО:				133

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Основы электротехники	Беневоленский С.Б., Марченко А.Л.	М.: Изд. Физико-математической литературы., 2011 http://library.mii.ru/	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 6
2	Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий	Киреева Э.А.	М.: Изд. «КноРус».-, 2011 http://library.mii.ru/	Раздел 7

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Электрические цепи постоянного тока	Григорьев Н.Д.	М.: МИИТ., 2010 http://library.mii.ru	Раздел 1
4	Электротехника	В.Г. Герасимов, Х.Э. Зайдель, В.В. Коген-Далин и др.; Под ред. В.Г. Герасимова	Выш. шк., 1983 НТБ (фб.)	Раздел 3, Раздел 4

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.mii.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.
4. Сайт ОАО "НИИЭФА-ЭНЕРГО"
5. Сайт ОАО "МосЭлектроЩит"
6. Сайт ОАО "Плутон"
7. Сайт ОАО "Метро-Тоннель"

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима лекционная аудитория с интерактивной доской, позволяющей студенту хорошо видеть и усваивать изучаемый материал, находясь в любом месте аудитории, независимо от ее размеров.

Для проведения лабораторных занятий необходимы две аудитории с электротехническим и компьютерным оборудованием. Электротехническое оборудование вместе с измерительными приборами должно быть размещено на лабораторных стендах и обеспечено комплектами соединительных проводов и средствами защиты от поражения током (напряжением). Компьютеры должны быть оснащены стандартным лицензионным программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2013.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Экспериментально-исследовательская лаборатория со стендами. Размеры лаборатории должны создавать комфортные условия для коллективной и индивидуальной работы преподавателя со студентами.
2. Количество стендов в лаборатории должно создавать условия для индивидуальной, активной и творческой работы обучающегося по данной дисциплине.
3. Автоматизированное рабочее место (АРМ) преподавателя с персональным компьютером, подключенным к сети INTERNET.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компетенции обучающегося, формируемые при изучении дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения», рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Обучающийся должен быть нацелен на своевременное усвоение излагаемого лектором материала. Для активного и заинтересованного в качественном обучении учащегося возможности максимального усвоения материала расширяются во время его самостоятельной работы, консультаций у преподавателя, на лабораторных занятиях и при подготовке к тестированию.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения, так как систематизируют основные знания по дисциплине с учетом новейших достижений науки и техники, а также с учетом направления специализации обучающегося.

Задачами лекционного курса являются:

- формирование у обучающихся системного представления об изучаемом предмете;
- оценка современного состояния и перспектив развития изучаемого направления науки и техники;
- изучение дисциплины в систематизированном виде, позволяющем использовать логические связи между отдельными ее разделами;
- объяснение и обсуждение проблемных вопросов в изучаемой дисциплине;
- повышение заинтересованности обучающегося в активной творческой познавательной деятельности;
- получение будущим специалистом знаний, умений и навыков, необходимых как на бытовом уровне, так и в их практической профессиональной деятельности, в понимании закономерностей развития своей отрасли и, в конечном итоге, научно-технического прогресса в целом.

Основные функции лекций:

1. Познавательно-обучающая;
2. Развивающая;
3. Ориентирующе-направляющая;
4. Активизирующая;
5. Воспитательная;
6. Организующая;
7. Информационная.

Выполнение лабораторных работ является продолжением теоретического освоения данной дисциплины и способствует закреплению полученных знаний в процессе их практического применения. Лабораторные работы развивают самостоятельность обучающихся в принятии решений, вовлекают их в учебный процесс и формируют профессиональные качества будущего специалиста. Форма обучения в виде лабораторных занятий вырабатывает у будущего специалиста умение ориентироваться в различных практических ситуациях, возникающих в окружающем его мире. Эффективность

лабораторных занятий должна быть высокой. Этому способствует самостоятельная заблаговременная подготовка к каждому занятию по заранее объявленной теме и использование для этого лекционных конспектов и рекомендуемой литературы. Самостоятельная работа с рекомендуемой литературой, активная работа в лекционной и лабораторной аудиториях являются необходимыми для самопроверки учащимся уровня усвоения изучаемой дисциплины. В ходе такой самопроверки обучающийся отмечает вопросы, вызвавшие у него затруднения. Ответы на них учащийся должен найти во время консультаций у преподавателя. Поэтому каждому студенту полезно составлять еженедельный и семестровый план изучения дисциплины и следить за его выполнением. Это способствует самоорганизации обучающегося, ритмичности и систематичности его работы.

В разделе 7 указана основная и дополнительная литература. Она является одной частью учебно-методического обеспечения дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения». Другой составной частью этого обеспечения является фонд оценочных средств, который реализует процедуру оценки качества образовательного процесса и способствует его повышению.