

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 Чернов Юрий Антонович, д.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Приёмники и потребители электрической энергии 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

Целями освоения учебной дисциплины «Приёмники и потребители электрической энергии» является формирование у студентов необходимых знаний об электрическом взаимодействии всех элементов системы электроснабжения, на основе глубокого изучения физической сущности процессов и режимов работы, освоения современных методов расчета и проектирования системы электроснабжения.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Приёмники и потребители электрической энергии 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. Теоретические основы электротехники:

Знания: Знать основные теоретические положения электротехники, связанные с получением электрической энергии, её передачей, распределением и потреблением, расчётом и анализом установившихся и переходных электромагнитных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, близких по структуре и параметрам к электрическим цепям электрифицированных железных дорог постоянного и переменного тока; 1). Понимать сущность электромагнитных процессов, имеющих место в ЛЭП, в электрических машинах (в т. ч. в трансформаторах и электродвигателях), в оборудовании высоковольтных электротехнических установок, в неоднородных проводящих средах (работа заземляющих устройств и т. д.); 2). Основные методы расчёта установившихся и переходных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, близких по структуре к электрическим цепям и оборудованию электрифицированных железных дорог постоянного и переменного тока;

Умения: Уметь применять полученные знания для расчёта и анализа электромагнитных процессов в электрических цепях другого назначения - например, для систем электроснабжения метрополитенов, городского электрического транспорта (трамвай, троллейбус), промышленных предприятий горнорудной промышленности.

Навыки: Владеть опытом определения первичных параметров электрических цепей различного назначения, составления расчетных электрических схем (схем замещения), расчёта вторичных (характеристических) параметров этих цепей. Владеть опытом проведения экспериментальных исследований в электрических цепях различного назначения.

2.1.2. Электрические сети и энергосистемы:

Знания: Закономерности функционирования электрических сетей и энергосистем. Закономерности функционирования электрических сетей и энергосистем.

Умения: Рассчитывать потери электрической энергии в электрических сетях. Рассчитывать потери электрической энергии в электрических сетях.

Навыки: Навыками разработки мероприятий по экономии электрической энергии. Навыками разработки мероприятий по экономии электрической энергии.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Электросберегающие технологии

Знания: Основные параметры устройств контактной сети и линий электропередачи, устройств электроснабжения Основные параметры устройств контактной сети и линий электропередачи, устройств электроснабжения Основные параметры устройств контактной сети и линий электропередачи, устройств электроснабжения

Умения: проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи; обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи; обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи; обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания

Навыки: навыками разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества электроснабжения навыками разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества электроснабжения навыками разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества электроснабжения

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-6 способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности.	Знать и понимать: 3.1. способы преобразования электрической энергии в другие виды энергии; 3.2. основные законы распределения и движения энергии; 3.3. виды электротехнологических процессов и установок и области их применения; 3.4. режимы работы электротехнологических установок и мероприятия энергосбережения; 3.5. основные виды электропривода; 3.6. механику электропривода; 3.7. способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного и переменного тока; 3.8. теорию нагрева и охлаждения двигателей. Уметь: У.1. выполнить электрический расчет электрической печи сопротивления; У.2. выполнить электрический расчет индуктора индукционной нагревательной установки; У.3. выполнить электрический расчет режимов дуговой сталеплавильной Владеть: В.1. навыками составления энергетического баланса электротехнологической установки; В.2. навыками чтения схем электротехнологических установок; В.3. навыками расчета основных электрических характеристик электроприемника.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

8 зачетных единиц (288 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 6	Семестр 7
Контактная работа	62	36,15	26,15
Аудиторные занятия (всего):	62	36	26
В том числе:			
лекции (Л)	36	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	26	18	8
Самостоятельная работа (всего)	226	144	82
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	288	180	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	8.0	5.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО	ЗаО

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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Общие сведения об электрифицированных железных дорогах	2	6			40	48	ЗаО
2	6	Тема 1.1 Основные требования к системе электроснабжения железных дорог. Схемы электроснабжения при разных системах тяги.	1	2			20	23	
3	6	Тема 1.2 Схемы питания и секционирования контактной сети. Схемы соединения проводов контактной сети на многопутных линиях. Схемы одностороннего и двустороннего питания тяговой сети.	1	2			20	23	
4	6	Раздел 2 Схемы соединения обмоток трансформаторов на тяговых подстанциях переменного тока и присоединения трансформаторов к питающей линии и тяговой сети	3	4			63	70	ПК1
5	6	Тема 2.1 Система обозначений в схемах. Схемы соединения обмоток трансформаторов в системе 25 кВ.	1	2			13	16	
6	6	Тема 2.2 Схемы соединения обмоток трансформаторов в системе 2725 кВ.	1	2			20	23	
7	6	Тема 2.3 Схемы фазировки подстанций в системе 25 кВ.	1				20	21	
8	6	Тема 2.4 Схема фазировки подстанций в системе					10	10	

№ 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
		2?25 кВ.							
9	6	Раздел 3 Сопротивление тяговой сети		2			31	33	ПК2
10	6	Тема 3.1 Сопротивление проводов и рельсов на линиях постоянного тока.		2			10	12	
11	6	Тема 3.2 Сопротивление проводов и рельсов на линиях переменного тока.					10	10	
12	6	Тема 3.3 Сопротивление тяговой сети постоянного тока.					9	9	
13	6	Тема 3.4 Сопротивление тяговой сети переменного тока.					2	2	
14	6	Раздел 4 Трехпроводные тяговые сети	11	2			3	16	
15	6	Тема 4.1 Сопротивление тяговой сети с усиливающим проводом.					1	1	
16	6	Тема 4.2 Конструктивное выполнение тяговой сети с экранирующим и усиливающим проводами (ЭУП).	11	2				13	
17	6	Тема 4.4 Сопротивление системы с ЭУП на двухпутной линии.					2	2	
18	6	Раздел 5 Трехпроводная система электропитания с автотрансформаторами.	2	4			7	13	
19	6	Тема 5.1 Математические модели трехпроводной системы электропитания с автотрансформаторами (система 2?25 кВ) однопутной линии.		2			1	3	
20	6	Тема 5.2 Математические модели системы 2?25 кВ двухпутной линии.		2			2	4	
21	6	Тема 5.3	2				2	4	

№ 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
		Метод расчета токораспределения в системе 2?25 кВ, основанный на решении системы уравнений.							
22	6	Тема 5.4 Аналитический метод расчета токораспределения в системе 2?25 кВ.					2	2	
23	6	Экзамен						0	ЗаО
24	7	Раздел 6 Методы расчета системы электроснабжения	15	2			41	58	ПК1
25	7	Тема 6.1 Принципы построения методов расчета системы электроснабжения. Метод равномерного сечения графика движения.	13	2			9	24	
26	7	Тема 6.2 Метод характерных сечений графика движения. Метод непрерывного исследования графика движения.	1				25	26	
27	7	Тема 6.3 Методы расчета системы электроснабжения по заданным размерам движения.	1				3	4	
28	7	Раздел 7 Расчет мгновенных схем	1				8	9	ПК2
29	7	Тема 7.1 Расчет мгновенных схем на линиях постоянного тока.	1				4	5	
30	7	Тема 7.2 Расчет мгновенных схем на линиях переменного тока. Определения потерь мощности в тяговых сетях постоянного и переменного тока.					4	4	
31	7	Раздел 8 Выбор параметров	2	6			33	41	ЗаО, КР

№ 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
		системы электроснабжения							
32	7	Тема 8.1 Выбор мощности трансформаторов тяговой подстанции по старению изоляции.	2	4			23	29	
33	7	Тема 8.2 Упрощенный метод выбора мощности трансформаторов тяговой подстанции. Выбор сечения проводов контактной сети					10	10	
34		Тема 4.3 Сопротивление системы с ЭУП на однопутной линии.							
35		Всего:	36	26			226	288	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 26 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	6	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения об электрифицированных железных дорогах Тема: Основные требования к системе электропитания железных дорог. Схемы электропитания при разных системах тяги.	Исследование влияния соединения проводов контактной сети двухпутного участка на нагрузку тяговых подстанций и их фидеров.	2
2	6	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения об электрифицированных железных дорогах	Исследование влияния разных факторов на величину уравнивающего тока в тяговой сети переменного тока.	2
3	6	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения об электрифицированных железных дорогах Тема: Схемы питания и секционирования контактной сети. Схемы соединения проводов контактной сети на многопутных линиях. Схемы одностороннего и двустороннего питания тяговой сети.	Исследование влияния соединения проводов контактной сети двухпутного участка на потери энергии и уровень напряжения в тяговой сети.	2
4	6	РАЗДЕЛ 2 Схемы соединения обмоток трансформаторов на тяговых подстанциях переменного тока и присоединения трансформаторов к питающей линии и тяговой сети Тема: Система обозначений в схемах. Схемы соединения обмоток трансформаторов в системе 25 кВ.	Распределение токов плеч питания по фазам трехфазного трансформатора со схемой соединения обмоток У/Д-11 и несимметрии напряжений на его вторичной стороне.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
5	6	РАЗДЕЛ 2 Схемы соединения обмоток трансформаторов на тяговых подстанциях переменного тока и присоединения трансформаторов к питающей линии и тяговой сети Тема: Схемы соединения обмоток трансформаторов в системе 2х25 кВ.	Подключение трехфазных трансформаторов в системе электроснабжения 25кВ к продольной питающей линии с целью симметрирования нагрузки линии.	2
6	6	РАЗДЕЛ 3 Сопротивление тяговой сети Тема: Сопротивление проводов и рельсов на линиях постоянного тока.	Исследование потенциала рельсов и токов в рельсах и земле на линии постоянного тока.	2
7	6	РАЗДЕЛ 4 Трехпроводные тяговые сети Тема: Конструктивное выполнение тяговой сети с экранирующим и усиливающим проводами (ЭУП).	Исследование токораспределения в токовой сети с экранизирующим и усиливающим проводами	2
8	6	РАЗДЕЛ 5 Трехпроводная система электроснабжения с автотрансформаторами. Тема: Математические модели трехпроводной системы электроснабжения с автотрансформаторами (система 2х25 кВ) однопутной линии.	Исследование токораспределения в проводах тяговой сети однопутного участка системы 2х25 кВ и нагрузок автотрансформаторов (АТ) при перемещении одного поезда от подстанции до второго АТ в случае одностороннего питания.	2
9	6	РАЗДЕЛ 5 Трехпроводная система электроснабжения с автотрансформаторами. Тема: Математические модели системы 2х25 кВ двухпутной линии.	Исследование изменения токов короткого замыкания и сопротивлений, измеряемых реле дистанционной защиты, при коротких замыканиях на однопутной линии системы 2х25кВ на участке между подстанцией и вторым АТ в случае одностороннего питания.	2
10	7	РАЗДЕЛ 6 Методы расчета системы электроснабжения	Принципы построения методов расчета системы электроснабжения. Метод равномерного сечения графика движения.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
11	7	РАЗДЕЛ 8 Выбор параметров системы электроснабжения Тема: Выбор мощности трансформаторов тяговой подстанции по старению изоляции.	Выбор мощности трансформаторов тяговой подстанции.	4
12	7		Выбор параметров системы электроснабжения	2
ВСЕГО:				26/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Вопросы подлежащие разработки в курсовой работе по дисциплине:

1. Выбор расчетных размеров движения для определения мощности тяговых подстанций.
2. Определение средних токов поездов.
3. Выбор трансформаторов тяговых подстанций.
4. Выбор сечения проводов контактной сети.
5. Проверка выбранного сечения проводов на нагрев.
6. Определение поперечной пропускной способности.
7. Разработка схемы электроснабжения участка.
8. Разработка специального вопроса по дополнительному заданию (с некоторым сокращением при необходимости основного содержания проекта).

Варианты задания на курсовую работу, схемы участков с расположением отдельных пунктов и тяговые расчеты приведены соответственно в Приложениях 2 и 3.

Изменением в задании расположения расчетной тяговой подстанции и расчетной фидерной зоной на вариантах схем участков с расположением отдельных пунктов, а также изменением других исходных данных задания можно получить необходимое количество вариантов курсовой работы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Приёмники и потребители электрической энергии» осуществляется в форме лекции и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме по типу управления познавательной деятельностью (объяснительно-иллюстративные) и с использованием интерактивных (диалоговых) технологий.

Практические занятия, в объеме 14-ти часов, выполняются в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач).

Самостоятельная работа студента, по учебному плану объемом 57 часов на 2-а семестра, организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 8 разделов, представляющих собой логически заверченный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания, для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяют путем тестирования с использования компьютеров или бумажных носителей при зачетах и по билетам, включающим в себя два теоретических вопроса и практическое задание.

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	6	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения об электрифицированных железных дорогах	Основные требования к системе электроснабжения железных дорог. Схемы электроснабжения при разных системах тяги.	20
2	6	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения об электрифицированных железных дорогах	Схемы питания и секционирования контактной сети. Схемы соединения проводов контактной сети на многопутных линиях. Схемы одностороннего и двустороннего питания тяговой сети.	20
3	6	РАЗДЕЛ 2 Схемы соединения обмоток трансформаторов на тяговых подстанциях переменного тока и присоединения трансформаторов к питающей линии и тяговой сети	Система обозначений в схемах. Схемы соединения обмоток трансформаторов в системе 25 кВ.	13
4	6	РАЗДЕЛ 2 Схемы соединения обмоток трансформаторов на тяговых подстанциях переменного тока и присоединения трансформаторов к питающей линии и тяговой сети	Схемы соединения обмоток трансформаторов в системе 2?25 кВ.	20
5	6	РАЗДЕЛ 2 Схемы соединения обмоток трансформаторов на тяговых подстанциях переменного тока и присоединения трансформаторов к питающей линии и тяговой сети	Схемы фазировки подстанций в системе 25 кВ.	20
6	6	РАЗДЕЛ 2 Схемы соединения обмоток трансформаторов на тяговых подстанциях переменного тока и присоединения трансформаторов к питающей линии и тяговой сети	Схема фазировки подстанций в системе 2?25 кВ.	10
7	6	РАЗДЕЛ 3 Сопротивление тяговой сети	Сопротивление проводов и рельсов на линиях постоянного тока.	10

8	6	РАЗДЕЛ 3 Сопротивление тяговой сети	Сопротивление проводов и рельсов на линиях переменного тока.	10
9	6	РАЗДЕЛ 3 Сопротивление тяговой сети	Сопротивление тяговой сети постоянного тока.	9
10	6	РАЗДЕЛ 3 Сопротивление тяговой сети	Сопротивление тяговой сети переменного тока.	2
11	6	РАЗДЕЛ 4 Трехпроводные тяговые сети	Сопротивление тяговой сети с усиливающим проводом.	1
12	6	РАЗДЕЛ 4 Трехпроводные тяговые сети	Сопротивление системы с ЭУП на двухпутной линии.	2
13	6	РАЗДЕЛ 5 Трехпроводная система электроснабжения с автотрансформаторами.	Математические модели трехпроводной системы электроснабжения с автотрансформаторами (система 2725 кВ) однопутной линии.	1
14	6	РАЗДЕЛ 5 Трехпроводная система электроснабжения с автотрансформаторами.	Математические модели системы 2725 кВ двухпутной линии.	2
15	6	РАЗДЕЛ 5 Трехпроводная система электроснабжения с автотрансформаторами.	Метод расчета токораспределения в системе 2725 кВ, основанный на решении системы уравнений.	2
16	6	РАЗДЕЛ 5 Трехпроводная система электроснабжения с автотрансформаторами.	Аналитический метод расчета токораспределения в системе 2725 кВ.	2
17	7	РАЗДЕЛ 6 Методы расчета системы электроснабжения	Принципы построения методов расчета системы электроснабжения. Метод равномерного сечения графика движения.	9
18	7	РАЗДЕЛ 6 Методы расчета системы электроснабжения	Метод характерных сечений графика движения. Метод непрерывного исследования графика движения.	25
19	7	РАЗДЕЛ 6 Методы расчета системы электроснабжения	Методы расчета системы электроснабжения по заданным размерам движения.	3
20	7	РАЗДЕЛ 6 Методы расчета системы электроснабжения	Принципы построения методов расчета системы электроснабжения. Метод равномерного сечения графика движения.	9
21	7	РАЗДЕЛ 6 Методы расчета системы электроснабжения	Методы расчета системы электроснабжения по заданным размерам движения.	3
22	7	РАЗДЕЛ 6 Методы расчета системы электроснабжения	Метод характерных сечений графика движения. Метод непрерывного исследования графика движения.	25
23	7	РАЗДЕЛ 7 Расчет мгновенных схем	Расчет мгновенных схем на линиях постоянного тока.	4
24	7	РАЗДЕЛ 7	Расчет мгновенных схем на линиях	4

		Расчет мгновенных схем	переменного тока. Определения потерь мощности в тяговых сетях постоянного и переменного тока.	
25	7	РАЗДЕЛ 8 Выбор параметров системы электроснабжения	Выбор мощности трансформаторов тяговой подстанции по старению изоляции.	3
26	7	РАЗДЕЛ 8 Выбор параметров системы электроснабжения	Упрощенный метод выбора мощности трансформаторов тяговой подстанции. Выбор сечения проводов контактной сети	10
27	7	РАЗДЕЛ 8 Выбор параметров системы электроснабжения Тема 1: Выбор мощности трансформаторов тяговой подстанции по старению изоляции.	Выбор мощности трансформаторов тяговой подстанции.	20
28	7	РАЗДЕЛ 8 Выбор параметров системы электроснабжения Тема 1: Выбор мощности трансформаторов тяговой подстанции по старению изоляции.	Выбор мощности трансформаторов тяговой подстанции.	20
29	7		Методы расчета системы электроснабжения	4
ВСЕГО:				283

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	Электроснабжение электрических железных дорог. ч.1	Чернов Ю.А.	2005	Все разделы
2	Электроснабжение электрических железных дорог. ч.2:	Чернов Ю.А.	2009	Все разделы
3	Электроснабжение электрических железных дорог. ч.3	Чернов Ю.А.	2012	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Электроснабжение электрифицированных железных дорог.	Марквардт К.Г.	1982	Все разделы

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

1.<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2.<http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

3.<http://www.library.ru/> - научно-электронная библиотека.

4.Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензированными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуются:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключенным к сетям INTERNET и INTERANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедийной аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс. Рабочие места в компьютерном классе, подключенные к сетям INTERNET и INTERANET.

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

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специального организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояния и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. Информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, является важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а, следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знания основ функционирования систем электроснабжения железных дорог, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в ее деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяют привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течении всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итоги работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной работы. Если что-то осталось не выполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируется в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.