

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИО: Чирикова Л.И. / **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Директор филиала

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дата подписания: 08.05.2021 15:59:25

Уникальный программный ключ:

750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f7764e0aad  
(СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

СамГУПС в г. Саратове

/Чирикова Л.И./

« 28 » августа 2020 г.

## Б1.Б.45.03

# ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

### рабочая программа дисциплины (модуля)

год начала подготовки (по учебному плану) **2018**  
актуализирована по программе **2020**

Кафедра	«Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины»
Специальность	23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Квалификация	Инженер путей сообщения
Специализация	Энергоснабжение железных дорог
Форма обучения	Заочная
Объем дисциплины	8 ЗЕТ

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

**1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Освоение методов технического обслуживания систем тягового электроснабжения, принципов построения, работы и основных характеристик этих систем. Данная дисциплина формирует знания по эксплуатируемым системам тягового электроснабжения и методам их эксплуатации.

**1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

**ПСК 1.2 способность применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владение технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ**

Знать:

Уровень (базовый)	1	методы математического и компьютерного моделирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта
-------------------	---	--

Уровень (продвинутый)	2	методы математического и компьютерного моделирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, технологию компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения
-----------------------	---	---

Уровень (высокий)	3	методы математического и компьютерного моделирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, технологию компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения, прикладные программы для моделирования и расчета системы тягового электроснабжения
-------------------	---	---

Уметь:

Уровень (базовый)	1	применять методы математического и компьютерного моделирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта для решения прикладных задач в хозяйстве электроснабжения
-------------------	---	--

Уровень (продвинутый)	2	применять методы математического и компьютерного моделирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта для решения прикладных задач в хозяйстве электроснабжения, проектировать и моделировать работу систем и устройств электроснабжения
-----------------------	---	---

Уровень (высокий)	3	применять методы математического и компьютерного моделирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта для решения прикладных задач в хозяйстве электроснабжения, проектировать и моделировать работу систем и устройств электроснабжения, разрабатывать прикладные программы для моделирования и расчета системы тягового электроснабжения
-------------------	---	---

Владеть:

Уровень (базовый)	1	технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ
-------------------	---	--

Уровень (продвинутый)	2	технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ, технологией разработки прикладных программ для расчета систем тягового электроснабжения
-----------------------	---	---

Уровень (высокий)	3	технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ, технологией разработки прикладных программ для моделирования работы систем тягового электроснабжения
-------------------	---	--

**ПСК-1.3 владение методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов**

Знать:

Уровень (базовый)	1	методы расчёта основных параметров системы тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий
-------------------	---	---

Уровень (продвинутый)	2	методы расчёта основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий
-----------------------	---	---

Уровень (высокий)	3	методы расчёта основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов
-------------------	---	--

Уметь:

Уровень (базовый)	1	использовать методы расчёта основных параметров системы тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий
-------------------	---	--

Уровень (продвинутый)	2	использовать методы расчёта основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий
-----------------------	---	--

Уровень (высокий)	3	использовать методы расчёта основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов
-------------------	---	---

Владеть:

Уровень (базовый)	1	методологией расчёта основных параметров системы тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий
Уровень (продвинутый)	2	методологией расчёта основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий
Уровень (высокий)	3	методологией расчёта основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов
<b>ПСК 1.6 способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения</b>		
Знать:		
Уровень (базовый)	1	схемы питания тяговых подстанций от энергосистем, теоретические основы электрической тяги
Уровень (продвинутый)	2	схемы питания тяговых подстанций от энергосистем, закономерности функционирования систем тягового электроснабжения, теоретические основы электрической тяги
Уровень (высокий)	3	схемы питания тяговых подстанций от энергосистем, закономерности функционирования систем тягового электроснабжения, теоретические основы электрической тяги, эксплуатационно-технические требования
Уметь:		
Уровень (базовый)	1	проектировать схемы питания тяговых подстанций от энергосистем, проводить тяговые расчеты с целью получения графиков поездного тока и кривых скорости хода поезда
Уровень (продвинутый)	2	проектировать схемы питания тяговых подстанций от энергосистем, использовать закономерности функционирования систем тягового электроснабжения в расчетах, проводить тяговые расчеты с целью получения графиков поездного тока и кривых скорости хода поезда
Уровень (высокий)	3	проектировать схемы питания тяговых подстанций от энергосистем, использовать закономерности функционирования систем тягового электроснабжения в расчетах, проводить тяговые расчеты с целью получения графиков поездного тока и кривых скорости хода поезда, учитывать при проектировании системы тягового электроснабжения эксплуатационно-технические требования
Владеть:		
Уровень (базовый)	1	методикой проектирования схемы питания тяговых подстанций от энергосистем, методикой тяговых расчетов с целью получения графиков поездного тока и кривых скорости хода поезда
Уровень (продвинутый)	2	методикой проектирования схемы питания тяговых подстанций от энергосистем, методикой расчета и выбора основных параметров системы тягового электроснабжения, методикой тяговых расчетов с целью получения графиков поездного тока и кривых скорости хода поезда
Уровень (высокий)	3	методикой проектирования схемы питания тяговых подстанций от энергосистем, методикой расчета и выбора основных параметров системы тягового электроснабжения, методикой тяговых расчетов с целью получения графиков поездного тока и кривых скорости хода поезда, опытом проектировании системы тягового электроснабжения с учетом эксплуатационно-технических требований
1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)		
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:		
Знать:		
последовательность и объем сбора и анализа исходных данных (информации), для расчета и проектирования системы тягового электроснабжения; последовательность, технологию и особенности проектирования системы тягового электроснабжения, усиления системы тягового электроснабжения для пропуска поездов повышенной массы и длины, разработки мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, в том числе с использованием компьютерных технологий		
Уметь:		
осуществлять проектирование системы тягового электроснабжения, усиление системы тягового электроснабжения для пропуска поездов повышенной массы и длины, разрабатывать мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, в том числе с использованием компьютерных технологий; использовать методы математического и компьютерного моделирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта; программные средства расчета и моделирования работы системы тягового электроснабжения и процессов, протекающих в системе тягового электроснабжения		
Владеть:		
методикой проектирования схемы питания тяговых подстанций от энергосистем, методикой расчета и выбора основных параметров системы тягового электроснабжения, методикой тяговых расчетов с целью получения графиков поездного тока и кривых скорости хода поезда, опытом проектировании системы тягового электроснабжения с учетом эксплуатационно-технических требований		
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
<b>2.1 Осваиваемая дисциплина</b>		

Б1.Б.45.03	Электроснабжение железных дорог	ПСК-1.3; ПСК-1.2; ПСК-1.6
<b>2.2 Предшествующие дисциплины</b>		
Б1.Б.19	Теоретические основы электротехники	ОПК-10; ПК-16; ПК-18
Б1.В.03	Электронная техника и преобразователи в электроснабжении	ПСК-1.6; ПК-13
Б1.Б.45.01	Контактные сети и линии электропередачи	ПСК-1.1; ПСК-1.5; ПСК-1.6
Б1.В.02	Электрические подстанции	ПК-14; ПСК-1.5; ПСК-1.6
Б1.В.01	Магистральные электрические железные дороги	ПСК-1.3; ПСК-1.2; ПК-14
<b>2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины</b>		
Б1.Б.45.02	Тяговые трансформаторные подстанции	ПСК-1.1; ПСК-1.5; ПСК-1.6
Б1.В.04	Проектирование контактной сети	ПК-10; ПСК-1.5; ПСК-1.6
<b>2.4 Последующие дисциплины</b>		
Б1.В.ДВ.04.01	Электроснабжение высокоскоростных магистралей	ПК-14; ПСК-1.3; ПСК-1.2
Б1.Б.42	Электромагнитная совместимость и средства защиты	ПК-10; ПК-11; ПК-15
Б2.Б.03(П)	Производственная практика	ПК-2; ПК-3; ПК-4;
Б2.Б.05(Н)	Научно-исследовательская работа	ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18
Б3.Б.01	Государственная итоговая аттестация	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОК-10; ОК-11; ОК-12; ОК-13; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПСК-1.1; ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.4; ПСК-1.5; ПСК-1.6

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

3.1 Объем дисциплины (модуля) 8 ЗЕТ

3.2 Распределение академических часов по семестрам и видам учебных занятий

Вид занятий	№ семестра/ курса (зфо)																Итого					
	1		2		3		4		5		6		7		8				9		10	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП		
Контактная работа:									34.1	34.1											34.1	34.1
Лекции									16	16											16	16
Лабораторные									4	4											4	4
Практические									10	10											10	10
Консультации									4.1	4.1											4.1	4.1
Инд. работа																						
Контроль									10.4	10.4											10.4	10.4
Сам. работа									243.5	243.5											243.5	243.5
<b>ИТОГО</b>									<b>288</b>	<b>288</b>											<b>288</b>	<b>288</b>

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр/курс	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен	5	Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет	5	Подготовка к зачету	9 часов
Курсовой проект		Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа	5	Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа		Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР		Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе		Выполнение реферата/эссе	9 часов

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
	Раздел 1. Системы тягового электроснабжения железных дорог, метрополитенов и							

	других видов электрического транспорта							
1.1	Структура электроснабжения железной дороги. Системы тягового электроснабжения железных дорог	Лек	5	2	ПСК-1.6	Л1.1 Л1.3 Л2.1		
1.2	Система тягового электроснабжения постоянного тока напряжением 3 кВ	Лаб	5	1	ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1		
1.3	Система тягового электроснабжения однофазного переменного тока напряжением 25 кВ, частотой 50 Гц	Ср	5	14	ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1 Л2.3		
1.4	Схема внешнего электроснабжения тяговых подстанций для систем электрической тяги постоянного и переменного тока	Лек	5	2	ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1 Л2.3		
1.5	Схемы присоединения тяговых подстанций к линиям электропередачи	Ср	5	14	ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1		
1.6	Особенности схем питания тяговой сети однофазного тока промышленной частоты	Ср	5	14	ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1		
1.7	Схемы подключения группы тяговых подстанций к линии электропередач	Ср	5	14	ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1		
1.8	Трехпроводная система тягового электроснабжения переменного тока	Ср	5	14	ПСК-1.6	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.3		
1.9	Схемы питания контактной сети	Ср	5	14	ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1		
1.10	Стыкование участков с различным напряжением в тяговой сети или с различными системами тока	Ср	5	14	ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1		
1.11	Зарубежные системы тягового электроснабжения	Ср	5	14	ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1		
1.12	Системы электроснабжения метрополитена и других видов электрического транспорта	Ср	5	14	ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1		
1.13	Электроснабжение нетяговых потребителей	Ср	5	14	ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1		
	Раздел 2. Электрические параметры элементов системы тягового электроснабжения		5					
2.1	Электрические характеристики элементов системы тягового электроснабжения и их расчет	Лек	5	2	ПСК-1.6	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3		
2.2	Тяговые рельсовые цепи	Лек	5	2	ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1		
2.3	Сопrotивление тяговой сети постоянного тока	Лаб	5	0,5	ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1		
2.4	Сопrotивление тяговой сети переменного тока	Лаб	5	0,5	ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1 Л2.3		
2.5	Качество электрической энергии и его показатели. Влияние изменений напряжения на работу электрических локомотивов и пропускную способность участка железной дороги	Ср	5	14	ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1		
2.6	Регулирование напряжения при помощи емкостной	Ср	5	14	ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1		

	компенсации индуктивной составляющей сопротивления							
2.7	Несимметрия токов и напряжений в системе электроснабжения	Ср	5	14	ПСК-1.6	Л1.3 Л2.3		
2.8.	Построение схем питания тяговой сети станций и перегонов	Пр	5	1	ПСК-1.6	Л1.1 Л1.3 Л2.1		
2.9.	Подключение группы тяговых подстанций к системе внешнего электроснабжения	Пр	5	1	ПСК-1.6	Л1.1 Л1.3 Л2.1		
2.10.	Построение векторной диаграммы работы трехфазного трансформатора для питания тяговой нагрузки	Пр	5	1	ПСК-1.6	Л1.1 Л1.3 Л2.1		
2.11.	Определение сопротивления тяговой сети переменного тока	Пр	5	1	ПСК-1.6	Л1.1 Л1.3 Л2.1		
2.12.	Усиление системы тягового электроснабжения постоянного тока	Ср	5	14	ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л2.1		
2.13.	Усиление системы тягового электроснабжения переменного тока	Ср	5	14	ПСК-1.6	Л1.1 Л1.3 Л2.1		
2.14.	Определение токов фидеров контактной сети	Ср	5	14	ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л2.1		
2.15.	Выбор трансформаторной мощности с учетом районной тяговой нагрузки	Ср	5	14	ПСК-1.6	Л1.1 Л1.3 Л2.1		
2.16.	Выбор экономического сечения контактной сети	Ср	5	14	ПСК-1.6	Л1.1 Л1.3 Л2.1		
2.17.	Расчет потерь напряжения в контактной сети	Лаб	5	1	ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л2.1		
2.18.	Расчет пропускной способности участка по условиям электроснабжения	Ср	5	14	ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л2.1		
2.19.	Построение и расчет мгновенных схем приложения нагрузок	Ср	5	14	ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л2.1		
2.20.	Определение токов уставки фидеров контактной сети	Ср	5	14	ПСК-1.6, ПСК1.2	Л1.1 Л1.3 Л2.1		
2.21.	Разработка мероприятий по энергосбережению	Ср	5	14	ПСК-1.6	Л1.1 Л1.3 Л2.1		
2.22.	Тяговые расчеты	Ср	5	14	ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л2.1		
	Раздел 3. Методология расчетов системы тягового электроснабжения							
3.1	Методология расчетов системы тягового электроснабжения	Лек	5	2	ПСК-1.3, ПСК-1.2	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л3.1		
3.2	Принцип методов расчета по заданному графику движения поездов	Пр	5	1	ПСК-1.3	Л1.3 Л2.2 Л3.1		
3.3	Принципы, исходные данные и порядок проектирования систем тягового электроснабжения. Выбор варианта размещения тяговых подстанций	Лек	5	2	ПСК-1.3 ПСК-1.6	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1		
3.4	Электрические расчеты системы тягового электроснабжения	Пр	5	1	ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1		
3.5	Расчет мощности тяговой подстанции	Пр	5	1	ПСК-1.3 ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1		
3.6	Выбор типа понизительного трансформатора	Пр	5	1	ПСК-1.3 ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1		
3.7	Расчет экономического сечения	Лаб	5	1	ПСК-1.3	Л1.3 Л2.1 Л2.2		

	контактной подвески					ПСК-1.6	ЛЗ.1		
3.8	Ток нагрева контактной подвески	Ср	5	015		ПСК-1.3 ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1		
3.9	Пропускная способность участка железных дорог	Ср	5	15		ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.3 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1		
3.10	Экономические расчеты системы тягового электроснабжения	Ср	5	15		ПСК-1.3 ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1		
3.11	Общая структура расходов электрической энергии в системе тягового электроснабжения	Ср	5	15		ПСК-1.3 ПСК-1.6	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1		
3.12	Потери электрической энергии в системе тягового электроснабжения	Ср	5	15		ПСК-1.3 ПСК-1.6	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		
3.13	Вынужденные режимы системы тягового электроснабжения	Ср	5	15		ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3		
3.14	Пути совершенствования систем тягового электроснабжения электрических железных дорог	Ср	5	15		ПСК-1.6 Л1.1 Л1.2	Л1.3 Л2.1 Л2.2		
	Раздел 4. Моделирование работы системы тягового электроснабжения								
4.1	Математические модели, программные средства расчета и моделирования работы системы электроснабжения.	Лек	5	2		ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.3 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1		
4.2	Тяговые расчеты. Моделирование взаимодействия системы электроснабжения и электроподвижного состава.	Лек	5	2		ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.3 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1		
4.3	Электрический расчет на базе имитационной модели.	Ср	5	15		ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.3 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1		
4.4.	Расчет системы тягового электроснабжения постоянного тока.	Ср	5	15		ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.3 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1		
4.5.	Поиск оптимальных параметров системы тягового с помощью моделирования режимов работы системы тягового электроснабжения.	Ср	5	15		ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.3 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1		
4.6.	Методика выбора оборудования систем электроснабжения с проверкой расчетов на ЭВМ.	Пр	5	0.5		ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.3 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1		
4.7.	Расчет токов короткого замыкания в имитационной модели.	Пр	5	0,5		ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.3 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1		
4.8.	Усиление системы тягового электроснабжения для пропуска поездов повышенной массы и длины.	Пр	5	0.5		ПСК-1.3 ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1		
4.9.	Схемы замещения при моделировании устройств систем электроснабжения.	Ср	5	15		ПСК-1.3 ПСК-1.6	Л1.3 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1		
4.10.	Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения. Понятие аналитических и имитационных моделей.	Ср	5	15		ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.3 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1		
4.11.	Моделирование переходных процессов в системе электроснабжения.	Ср	5	15		ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.3 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1		

4.12.	Статистические модели. Создание графика движения поездов.	Ср	5	15	ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1		
4.13.	Моделирование электромагнитного влияния тяговой сети.	Ср	5	5.5	ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1		
	Подготовка к лекциям	Ср	5	8	ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		
	Подготовка к зачету и экзамену	Ср	5	18	ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		
	Подготовка к практическим работам	Ср	5	10	ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		
	Подготовка к лабораторным работам	Ср	5	4	ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		
	Выполнение курсовой работы	Ср	5	36	ПСК-1.3 ПСК-1.6, ПСК-1.2	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4

#### Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля			
		Лр.	Тесты	Пр	РГР
ПСК-1.1	знает	+	+	+	+
	умеет	+		+	+
	владеет	+		+	+
ПСК-1.5	знает	+	+	+	+
	умеет	+		+	+
	владеет	+		+	+
ПСК-1.6	знает	+	+	+	+
	умеет	+		+	+
	владеет	+		+	+

### 5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии формирования оценок по результатам выполнения практических заданий «Отлично» («Зачтено») – ставится за выполнение заданий полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо» («Зачтено») – ставится за выполнение заданий полностью, но при наличии в ней не более одной ошибки и одного недочета, или не более трех недочетов. «Удовлетворительно» («Зачтено») – ставится за выполнение заданий, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всех задач. «Неудовлетворительно» (0 баллов) – ставится за выполнение заданий, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «3» или правильно выполнено менее 2/3 всех заданий.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий «Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов. «Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов. «Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов. «Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения лабораторных работ и отчета по ним «Отлично» («Зачтено») – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде. «Хорошо» («Зачтено») – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления. «Удовлетворительно» («Зачтено») – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности. «Неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.



Критерии формирования оценок по защите курсовой работы «Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенных расчетов без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя. «Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенных расчетов, сделаны обобщающие выводы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил не более одной грубой ошибки или двух негрубых ошибок. «Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенных расчетов, сделаны обобщающие выводы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил две-три грубые ошибки или четыре негрубых ошибок. «Неудовлетворительно» (0 баллов) – ставится за курсовую работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно», либо работа выполнена обучающимся не самостоятельно. Виды ошибок: - грубые: неумение сделать обобщающие выводы, отсутствие знаний методик расчетов. - негрубые: неточности в выводах, ошибки в построении схем и графиков, нарушение требований оформления.

Критерии формирования оценок по зачету «Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. «Не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки

Критерии формирования оценок по экзамену «Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ. «Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем.

Однако знание основных проблем курса не подкрепляются конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности. «Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки. 5

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

№	Вопросы к зачету:	Компетенция
	Системы тягового электроснабжения железных дорог, метрополитенов и других видов электрического транспорта Схемы подключения группы тяговых подстанций к линии электропередач Особенности схем питания тяговой сети однофазного тока промышленной частоты Схемы присоединения тяговых подстанций к линиям Схема внешнего электроснабжения тяговых подстанций для систем электрической тяги постоянного и переменного тока электропередачи Система тягового электроснабжения однофазного переменного тока напряжением 25 кВ, частотой 50 Гц Системы тягового электроснабжения железных дорог Система тягового электроснабжения постоянного тока напряжением 3 кВ Структура электроснабжения железной дороги Трехпроводная система тягового электроснабжения переменного тока Тяговые рельсовые цепи Электрические характеристики элементов системы тягового электроснабжения Электроснабжение нетяговых потребителей Системы электроснабжения метрополитена и других видов электрического транспорта Зарубежные системы тягового электроснабжения Стыкование участков с различным напряжением в тяговой сети или с различными системами тока Схемы питания контактной сети Сопротивление тяговой сети постоянного тока Влияние тока утечки из рельсов на опоры и фундаменты контактной сети Защита подземных сооружений Воздействие блуждающих токов на металлические подземные сооружения Составное и эквивалентное приведенное сопротивление тяговой сети Уменьшение блуждающих токов Полное расчетное	ПСК-1.1, 1.5, 1.6

	<p>сопротивление тяговой сети Полное сопротивление отдельных контуров тяговой сети переменного тока Модель протекания тока по рельсам и земле Сопротивление тяговой сети переменного тока Качество электрической энергии. Взаимодействие системы тягового электроснабжения и электрического подвижного состава Особенности режима напряжения системы электроснабжения Регулирование напряжения при помощи емкостной компенсации индуктивной составляющей сопротивления Регулирование напряжения при помощи понижающих трансформаторов Регулирование напряжения на тяговых подстанциях Нормы напряжения в тяговой сети ( требования ПТЭ) Пропускная способность участка межподстанционной зоны Влияние режима напряжения на время хода поезда по перегону Влияние изменения напряжения на работу электрических локомотивов Влияние изменений напряжения на работу электрических локомотивов и пропускную способность участка железной дороги Качество электрической энергии и его показатели Несимметрия токов и напряжений в системе электроснабжения Законы распределения числа поездов Принцип метода расчета с учетом неравномерности движения поездов Средние значения расчетных показателей системы тягового электроснабжения Пути совершенствования систем тягового электроснабжения электрических железных дорог Вынужденные режимы системы тягового электроснабжения Пути экономии электрической энергии в системе тягового электроснабжения Потери электрической энергии в системе тягового электроснабжения Общая структура расходов электрической энергии в системе тягового электроснабжения Экономические расчеты системы тягового электроснабжения</p> <p>Пропускная способность участка железных дорог Расчет экономического сечения контактной подвески Выбор типа понизительного трансформатора Расчет мощности тяговой подстанции Выбор варианта размещения тяговых подстанций Электрические расчеты системы тягового электроснабжения Принципы, исходные данные и порядок проектирования систем тягового электроснабжения Принцип методов расчета по заданному графику движения поездов Принципы расчета мгновенных схем Методы расчета системы тягового электроснабжения Несимметрия напряжения в системах электроснабжения Несимметрия токов трехфазной системы, питающей несколько однофазных нагрузок Несимметрия токов одной тяговой подстанции Несимметрия токов и напряжений в системе электроснабжения Принцип методов расчета по средним размерам движения поездов</p>	
	<p>Вопросы к экзамену:</p>	
	<p>Математические модели, программные средства расчета и моделирования работы системы тягового электроснабжения Программные комплексы по расчету основных параметров СТЭ на ЭВМ. Расчет числовых характеристик параметров систем электроснабжения Алгоритм статистической обработки результатов расчета мгновенных схем Статистические расчеты на ЭВМ Программа модели графика движения поездов Схемы замещения основных устройств электроснабжения Модель взаимодействия электроподвижного состава и системы тягового электроснабжения Метод формирования вероятностного графика движения на ЭВМ Моделирование графика движения на ЭВМ - как основа имитационного моделирования систем тягового электроснабжения Основные этапы решения задач тягового электроснабжения на ЭВМ Задачи и решаемые при помощи ЭВМ в области тягового электроснабжения Использование средств современной вычислительной техники в СТЭ электрических железных Усиления СТЭ для пропуска поездов повышенной массы и длины Расчет токов короткого замыкания (КЗ) Расчет пропускной способности и имитационной модели Методика выбора оборудования СТЭ Расчет аварийных и вынужденных систем электроснабжения в имитационной модели Расчет в комплексных числах Расчет системы тягового электроснабжения переменного тока Расчет системы тягового электроснабжения (СТЭ) постоянного тока Электрический расчет на базе имитационной модели Тяговый расчет в имитационной модели. Системы тягового электроснабжения железных дорог, метрополитенов и других видов электрического транспорта Схемы подключения группы тяговых подстанций к линии электропередач Особенности схем питания тяговой сети однофазного тока промышленной частоты Схемы присоединения тяговых подстанций к линиям Схема внешнего электроснабжения тяговых подстанций для систем электрической тяги постоянного и переменного тока электропередачи Система тягового электроснабжения однофазного переменного тока напряжением 25 кВ, частотой 50 Гц Системы тягового электроснабжения железных дорог Система тягового электроснабжения постоянного тока напряжением 3 кВ Структура электроснабжения железной дороги Трехпроводная система тягового электроснабжения переменного тока Тяговые рельсовые цепи Электрические характеристики элементов системы тягового электроснабжения Электроснабжение нетяговых потребителей Системы электроснабжения метрополитена и других видов электрического транспорта Зарубежные системы тягового электроснабжения Стыкование участков с различным напряжением в тяговой сети или с различными системами тока Схемы питания контактной сети Сопротивление тяговой</p>	<p>ПСК-1.1, 1.5, 1.6</p>

<p>сети постоянного тока Влияние тока утечки из рельсов на опоры и фундаменты контактной сети Защита подземных сооружений Воздействие блуждающих токов на металлические подземные сооружения Составное и эквивалентное приведенное сопротивление тяговой сети Уменьшение блуждающих токов Полное расчетное сопротивление тяговой сети Полное сопротивление отдельных контуров тяговой сети переменного тока Модель протекания тока по рельсам и земле Сопротивление тяговой сети переменного тока Качество электрической энергии. Взаимодействие системы тягового электроснабжения и электрического подвижного состава Особенности режима напряжения системы электроснабжения Регулирование напряжения при помощи емкостной компенсации индуктивной составляющей сопротивления Регулирование напряжения при помощи понижающих трансформаторов Регулирование напряжения на тяговых подстанциях Нормы напряжения в тяговой сети (требования ПТЭ) Пропускная способность участка межподстанционной зоны Влияние режима напряжения на время хода поезда по перегону Влияние изменения напряжения на работу электрических локомотивов Влияние изменений напряжения на работу электрических локомотивов и пропускную способность участка железной дороги Качество электрической энергии и его показатели Несимметрия токов и напряжений в системе электроснабжения Законы распределения числа поездов Принцип метода расчета с учетом неравномерности движения поездов Средние значения расчетных показателей системы тягового электроснабжения Пути совершенствования систем тягового электроснабжения электрических железных дорог Вынужденные режимы системы тягового электроснабжения Пути экономии электрической энергии в системе тягового электроснабжения Потери электрической энергии в системе тягового электроснабжения Общая структура расходов электрической энергии в системе тягового электроснабжения Экономические расчеты системы тягового электроснабжения Пропускная способность участка железных дорог Расчет экономического сечения контактной подвески Выбор типа понизительного трансформатора Расчет мощности тяговой подстанции Выбор варианта размещения тяговых подстанций Электрические расчеты системы тягового электроснабжения Принципы, исходные данные и порядок проектирования систем тягового электроснабжения Принцип методов расчета по заданному графику движения поездов Принципы расчета мгновенных схем Методы расчета системы тягового электроснабжения Несимметрия напряжения в системах электроснабжения Несимметрия токов трехфазной системы, питающей несколько однофазных нагрузок Несимметрия токов одной тяговой подстанции Несимметрия токов и напряжений в системе электроснабжения Принцип методов расчета по средним размерам движения поездов</p>	
<p>5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции</p>	
<p>Описание процедуры оценивания выполнения практических заданий: После проведения практических занятий обучающийся предоставляет отчет с выполненными заданиями. Отчет принимается, если все задания выполнены в соответствии с требованиями п.5.2. Если имеются ошибки, в том числе и по оформлению, то обучающий должен переделать отчет и сдать его повторно.</p>	
<p>Описание процедуры оценивания «Защита отчета по лабораторным работам». Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы. По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий: – выполнены все задания; – отсутствуют ошибки; – оформлено в соответствии с требованиями. В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты. Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.</p>	
<p>Описание процедуры оценивания курсовой работы: По результатам проверки курсовой работы обучающийся допускается к ее защите при условии соблюдения перечисленных условий: – выполнены все задания; – сделаны выводы; – отсутствуют ошибки; – оформлено в соответствии с требованиями. В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки новый вариант. Если сомнения вызывают отдельные аспекты курсовой работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы. Работа в готовом варианте должна быть предоставлена на проверку преподавателю не менее чем за 2 недели до начала экзаменационной сессии. Защита курсовой работы представляет собой устный публичный отчет обучающегося, на который ему отводится 7-8 минут, ответы на вопросы преподавателя. Устный отчет обучающегося включает: раскрытие целей и задач работы, её актуальность, описание выполненной работы, основные выводы и предложения, разработанные обучающимся в процессе выполнения курсовой работы.</p>	
<p>Описание процедуры оценивания «Тестирование». Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <a href="http://do.samgups.ru/moodle/">http://do.samgups.ru/moodle/</a>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины,</p>	

справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Зачет». Зачет может проводиться в форме письменного ответа на вопросы билета, так и в иных формах (тестирование). Форма определяется преподавателем. Исходя из выбранной формы, описывается методика процедуры оценивания. При проведении зачета в форме устного ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2. При проведении зачета в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Экзамен». К экзамену допускаются обучающиеся выполнившие не менее 2/3 всех практических заданий. Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Экзамен проводится как в форме устного ответа на вопросы билета, так и в форме тестирования (по выбору преподавателя). При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2. При проведении экзамена в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Просви́ров Ю.Е., Фео́ктистов В.П.	Электрические железные дороги [Текст] : учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. / доп. ФАЖТ ; под ред.: Ю . Е. Просви́рова, В. П. Фео́ктисто́ва. - М. : УМЦ по образов. на ж.-д. трансп., 2010. - 356 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-9994-0002-4	Москва : УМЦ ЖДТ (Маршрут)	эл. изд
Л1.2	Митрофанов А.Н., Митрофанов, А. Н.	Управление технологиями электропотребления и энергосбережения [Текст] : учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. / А. Н. Митрофанов, М. А. Гаранин, Е. В. Добрынин ; М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, рек. УМО. - Самара : СамГУПС, 2009. - 151 с. - ISBN 978-5-98941-102-3	Самара : СамГУПС	эл. изд
Л1.3	Фигурнов Е.П.	Релейная защита. В 2 ч. Ч. 1, 2. Основы релейной защиты [Текст] : учебник для вузов ж.-д. трансп.; доп. ФАЖД. - 3-е изд., перераб. и доп. <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/59123/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/59123/#1</a>	М. : УМЦ по образов. на ж.-д. трансп., 2009.	эл. изд

#### 6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Марквардт, К. Г.	Электроснабжение электрифицированных железных дорог [Текст] : учеб. для вузов ж.-д. транспорта / утв. Гл. упр. учеб. завед. МПС. - 4-е изд., перераб. и доп.	М. : Транспорт, 1982. - 528 с.	эл. изд
Л2.2	Митрофанов А.Н., Гаранин М.А., Крестовников И.А., Добрынин Е.В.	Усиление системы тягового электроснабжения при проведении поездов повышенной массы и длины: Учебное пособие	СамГАПС, 2006	эл. изд
Л2.3	Пакулин А.Г.	Фазный метод расчета симметричной внешней сети и однофазной тяговой сети с трехфазными трансформаторами: Учебное пособие	СамГУПС, 2010	эл. изд

#### 6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М 1	М. А. Гаранин, Т. В. Бошкарева, С. А. Блинкова	Электроснабжение железных дорог [Электронный ресурс] : метод. указ. к вып. курс. работы для обуч. по спец. 23.05.05 СОДП специализ. Электроснабжение ж. д. очн. и заоч. форм обуч. <a href="ftp://172.16.0.70/MethodUkaz/">ftp://172.16.0.70/MethodUkaz/</a>	Самара : СамГУПС, 2016	эл. изд.

М 2	М. А. Гаранин, Т. В. Бошкарева, С. А. Блинкова	Электроснабжение железных дорог: лаб. практикум для обуч. по спец. 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, специализ. Электроснабжение ж. д. очн. и заоч. форм обуч. <a href="ftp://172.16.0.70/MetodUkaz/">ftp://172.16.0.70/MetodUkaz/</a>	Самара СамГУПС, 2015	:эл. изд.
М 3	М. А. Гаранин, Т. В. Бошкарева	Электроснабжение железных дорог [Электронный ресурс] : метод. указ. к практ. занятиям для обуч. по спец. 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, специализ. Электроснабжение ж. д. очн. и заоч. форм обуч. <a href="ftp://172.16.0.70/MetodUkaz/">ftp://172.16.0.70/MetodUkaz/</a>	Самара СамГУПС, 2016	:эл. изд.

### 6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	Электронная информационно-образовательная среда СамГУПС	<a href="http://do.samgups.ru/moodle">http://do.samgups.ru/moodle</a>

### 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в предложенных вопросах и выполнить практические задания, успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.5.3). Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети методические материалы; информационно-образовательную среду университета. Для теоретического и практического усвоения большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию. Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных и творческих задач. Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной литературой, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить привычку в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

### 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

#### 8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1.1	Программно-технологический комплекс «ES-NEW1.1»
8.1.2	MS Office
8.2.3	Размещение учебных материалов в разделе «Электроснабжение железных дорог» системы обучения Moodle <a href="http://do.samgups.ru">http://do.samgups.ru</a>
8.1.4	Электронные ресурсы библиотеки СамГУПС <a href="http://www.samgups.ru/lib/elektronnye-resursy/">http://www.samgups.ru/lib/elektronnye-resursy/</a>

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

Учебные аудитории: 1. Аудитории для лекционных занятий, оборудованные партами, стульями, меловой доской, проектором 2. Класс для проведения лабораторных работ, оборудованный столами, стульями, маркерной доской, компьютерами (мониторами, блоками и клавиатурами) 3. Аудитории для проведения практических работ, оборудованные партами, стульями, меловой доской. Неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационной образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающихся.

#### Помещение № 1112 Лаборатория «Электрические подстанции и сети»

- макет «Исследование влияния компенсирующего устройства в сетях 10 кВ или 0,4 кВ»,
- лабораторный стенд «Тяговая подстанция переменного тока»
- компьютер в сборе – 1 шт.,
- мультимедийный проектор – 1 шт.
- шкаф двухстворчатый – 1 шт.,
- стол преподавателя – 1 шт.,
- стул преподавателя – 1 шт