

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 "Уральский государственный университет путей сообщения"
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

Б1.В.14 Тяговые электрические машины рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электрическая тяга		
Учебный план	23.05.03 ПС - 2021.plx 23.05.03 Подвижной состав железных дорог		
Специализация	Электрический транспорт железных дорог		
Квалификация	Инженер путей сообщения		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Часов контактной работы всего, в том числе:	47,05
в том числе:		аудиторная работа	42
аудиторные занятия	42	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,4
самостоятельная работа	102	текущие консультации по практическим занятиям	1,4
Промежуточная аттестация и формы контроля:		прием зачета с оценкой	0,25
зачет с оценкой 8 КП 8		проверка, защита курсового проекта	2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Курсовое проектирование	36	36	36	36
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	78	78	78	78
Сам. работа	66	66	66	66
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель освоения дисциплины - изучить параметры элементной базы тяговых электрических машин, теорию их работы, рабочих характеристик, принципов управления тяговых электрических машин, научиться методам расчета и испытания тяговых электрических машин.
1.2	Задачи дисциплины - изучение параметров элементной базы тяговых электрических машин, теории их работы, рабочих характеристик, получение навыков расчета и испытания тяговых электрических машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые: - дисциплинами Теоретические основы электротехники; Тяговые аппараты и системы управления электроподвижного состава; - разделами дисциплин Электротехника и электроника; Общий курс железных дорог. В результате изучения предыдущих дисциплин и разделов дисциплин у студентов сформированы: знания: основных понятий, законов и методов анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного токов; теории и конструкции электрических машин: постоянного тока, асинхронные, синхронные; способов электромеханического преобразования энергии; процессов нагрева и охлаждения электрических машин; устройства и характеристик электрических аппаратов и электрооборудования электроподвижного состава; механической части электроподвижного состава. умения: производить расчеты в электрических схемах постоянного и переменного тока; анализировать работу и производить расчеты электрических машин; проводить анализ причин отказов элементов силовой схемы и результатов испытания силовых схем; демонстрировать знания механической части электроподвижного состава. владения: навыками расчета электрических и магнитных устройств для типовых электрических схем; методами выбора и расчета электрических машин; методами расчета и проектирования электрических схем; методами анализа и расчета деталей узлов механической части.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Теория электрической тяги Информационные технологии и системы диагностирования при эксплуатации и обслуживании электроподвижного состава Информационные технологии и системы комплексного контроля технического состояния электроподвижного состава	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПСК-4.1: Знает механическое и электрическое оборудование электроподвижного состава, теорию электрической тяги, как рассчитывать основные параметры и отдельные элементы конструкции, умеет выполнять тяговые расчеты и проектировать основные узлы электроподвижного состава, его тяговых электрических машин, систем управления
ПСК-4.1.5: Владеет способами выполнения проектировочных расчетов и конструкторских разработок элементов тяговых электрических машин
ПСК-4.1.4: Знает теорию работы электрического оборудования электроподвижного состава (тяговых электрических машин, электрических аппаратов и устройств преобразования электрической энергии)
ПСК-4.1.1: Знает параметры и основы проектирования электроподвижного состава; как рассчитывать основные параметры и проектировать электроподвижной состав и его основные узлы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	теорию работы тяговых электрических машин
3.2	Уметь:
3.2.1	рассчитывать основные параметры и проектировать электроподвижной состав и его основные узлы
3.3	Владеть:
3.3.1	способами выполнения проектировочных расчетов и конструкторских разработок элементов тяговых электрических машин

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Общая характеристика ТЭМ					

1.1	Условия работы и технические требования к ТЭМ. Нормируемые номинальные и предельные параметры ТЭМ. /Лек/	8	1	ПСК-4.1.4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.16 Э3 Э4	
1.2	Содержание и порядок проектирования ТЭД. Исходные данные на проектирование /Пр/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.5	Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.10 Л2.11 Л2.14 Л2.16 Э3	Работа в группе по решению задач для выполнения курсового проекта
1.3	Виды и программы испытаний тяговых электрических машин. Методы и схемы испытаний ТЭМ /Лаб/	8	4	ПСК-4.1.4	Л1.1Л2.2 Л2.8 Л2.12 Л2.13 Л2.16 Э2 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде, решение практико-ориентированной задачи
1.4	Самостоятельное изучение темы "Краткая история, задачи и перспективы развития тягового машиностроения" /Ср/	8	1	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3 Э4	
Раздел 2. Магнитные явления и магнитные характеристики ТЭМ						
2.1	Характеристика намагничивания. Нагрузочные характеристики ТЭМ. /Лек/	8	1	ПСК-4.1.4	Л1.1Л2.2 Л2.9 Л2.16 Э1 Э3	
2.2	Расчет параметров редуктора и активного слоя якоря /Пр/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.10 Л2.11 Л2.14 Л2.16 Э3	Работа в группе по решению задач для выполнения курсового проекта
2.3	Самостоятельная работа по выполнению раздела курсового проекта "Расчет параметров редуктора и активного слоя якоря" /Ср/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л2.7 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
2.4	Расчет коллекторно-щеточного узла и компенсационной обмотки /Пр/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.10 Л2.11 Л2.14 Л2.16 Э3	Работа в группе по решению задач для выполнения курсового проекта
2.5	Самостоятельная работа по выполнению раздела курсового проекта "Расчет коллекторно-щеточного узла и компенсационной обмотки" /Ср/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л2.7 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
2.6	Самостоятельное изучение темы "Виды реакции якоря и их влияние на основной магнитный поток" /Ср/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л1.1Л2.2 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
Раздел 3. Рабочие характеристики ТЭМ						
3.1	Электромеханические характеристики ТЭМ различных систем возбуждения. /Лек/	8	1	ПСК-4.1.4	Л1.1Л2.2 Л2.9 Л2.16 Э3	
3.2	Снятие электромеханических и регулировочных характеристик ТЭД /Лаб/	8	2	ПСК-4.1.4	Л1.1Л2.2 Л2.8 Л2.12 Л2.13 Л2.16 Э2 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде, решение практико-ориентированной задачи
3.3	Самостоятельное изучение темы "Классификация рабочих характеристик" /Ср/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л1.1Л2.2 Л2.9 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	

3.4	Расчет магнитопровода и построение эскиза магнитной цепи /Пр/	8	1	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.10 Л2.11 Л2.14 Л2.16 Э3	Работа в группе по решению задач для выполнения курсового проекта
3.5	Самостоятельная работа по выполнению раздела курсового проекта "Расчет магнитопровода и построение эскиза магнитной цепи" /Ср/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л2.7 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
3.6	Расчет потребной МДС возбуждения, основного воздушного зазора и обмоток главных полюсов /Пр/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.10 Л2.11 Л2.14 Л2.16 Э3	Работа в группе по решению задач для выполнения курсового проекта
3.7	Самостоятельная работа по выполнению раздела курсового проекта "Расчет потребной МДС возбуждения и обмоток главных полюсов" /Ср/	8	1	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л2.7 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
3.8	Снятие нагрузочных характеристик ТЭД /Лаб/	8	2	ПСК-4.1.4	Л1.1 Л2.2 Л2.8 Л2.12 Л2.13 Л2.16 Э2 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде, решение практико-ориентированной задачи
3.9	Самостоятельное изучение тем "Электромеханические характеристики ТЭД, приведенные к ободу колеса. Тяговые характеристики ТЭД различных систем возбуждения. Характеристики мощности ТЭД различных систем возбуждения." /Ср/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л1.1 Л2.2 Л2.9 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
	Раздел 4. Принципы регулирования ТЭД					
4.1	Регулирование ТЭД с постоянством момента (силы тяги). Регулирование ТЭД с постоянством мощности. Показатели регулируемости ТЭД. /Лек/	8	1	ПСК-4.1.4	Л1.1 Л2.2 Л2.5 Л2.9 Л2.16 Э3	
4.2	Самостоятельное изучение темы "Показатели регулируемости ТЭД" /Ср/	8	1	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.16 Л2.18	
4.3	Расчет стационарной коммутации и добавочных полюсов /Пр/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.5	Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.10 Л2.11 Л2.14 Л2.16 Э3	Работа в группе по решению задач для выполнения курсового проекта
4.4	Самостоятельная работа по выполнению раздела курсового проекта "Расчет стационарной коммутации и добавочных полюсов" /Ср/	8	1	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л2.7 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
	Раздел 5. Процессы на коллекторе ТЭМ и методы испытания тяговых электрических машин					
5.1	Искрение на коллекторе ТЭМ потенциального характера. Способы повышения потенциальной устойчивости ТЭМ. /Лек/	8	1	ПСК-4.1.4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.16 Э3	

5.2	Самостоятельное изучение темы "Явление кругового огня на коллекторе. Механические причины возникновения искрения на коллекторе ТЭМ" /Ср/	8	1	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
5.3	Методы диагностирования коммутации в коллекторных ТЭМ. Диагностирование и настройка коммутации методом подпитки-отпитки добавочных полюсов /Лаб/	8	2	ПСК-4.1.4	Л1.1Л2.2 Л2.8 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э2 Э3	
5.4	Способы повышения коммутационной устойчивости ТЭМ. /Лек/	8	1	ПСК-4.1.4	Л1.1Л2.2 Л2.16 Э3	
5.5	Самостоятельное изучение темы "Классическая теория коммутации. ЭДС коммутирующего контура и их роль в процессе коммутации" /Ср/	8	1	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л1.1Л2.2 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
5.6	Исследование потенциальных условий на коллекторе ТЭМ /Лаб/	8	2	ПСК-4.1.4	Л1.1Л2.2 Л2.8 Л2.12 Л2.13 Л2.16 Э2 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде, решение практико-ориентированной задачи
5.7	Разработка технологической карты на последовательность операций по разборке (сборке) ТЭД /Лаб/	8	2	ПСК-4.1.4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.12 Л2.13 Л2.16 Э2 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде, решение практико-ориентированной задачи
5.8	Программный расчет магнитных характеристик /Пр/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.10 Л2.11 Л2.14 Л2.16 Э3	Работа в группе по решению задач для выполнения курсового проекта
5.9	Самостоятельная работа по выполнению раздела курсового проекта "Программный расчет магнитных характеристик" /Ср/	8	1	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л2.7 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
	Раздел 6. Работа ТЭД в неустановившихся режимах работы					
6.1	Классификация нестационарных процессов в ТЭМ. Явление вихревых токов в магнитопроводе и их влияние на электрические переходные процессы. /Лек/	8	1	ПСК-4.1.4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.16 Э3	
6.2	Самостоятельное изучение темы "Индуктивности обмоток ТЭД и их влияние на протекание электрических переходных процессов" /Ср/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л1.1Л2.2 Л2.6 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
6.3	Самостоятельное изучение тем "Особенности процесса коммутации в неустановившихся режимах работы ТЭД. Особенности потенциальных условий на коллекторе в неустановившихся режимах работы ТЭД" /Ср/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л1.1Л2.2 Л2.6 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
	Раздел 7. Тепловые явления в ТЭМ					

7.1	Процессы тепловыделения, теплопередачи, теплопоглощения и теплоотдачи в ТЭМ Общая картина тепловых процессов в ТЭМ. Дифференциальное уравнение теплового баланса машины и его решение. /Лек/	8	1	ПСК-4.1.4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.16 Э3	
7.2	Самостоятельное изучение темы "Прикладные методы теплового расчета ТЭМ" /Ср/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л1.1Л2.2 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
Раздел 8. Вентиляция ТЭМ						
8.1	Параметры и характеристики аэродинамических систем ТЭМ. Принципы вентиляционного расчета ТЭМ. /Лек/	8	2	ПСК-4.1.4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.16 Э3	
8.2	Самостоятельное изучение темы "Классификация систем вентиляции ТЭМ" /Ср/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
Раздел 9. Перспективные виды тяговых приводов локомотивов						
9.1	Особенности применения асинхронных двигателей в качестве тяговых. /Лек/	8	1	ПСК-4.1.4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.16 Э3 Э5 Э6	
9.2	Самостоятельное изучение темы "Принцип действия, основные зависимости и естественные характеристики асинхронных двигателей" /Ср/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л1.1Л2.2 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
9.3	Особенности применения синхронных двигателей в качестве тяговых. Вентильные ТЭД. /Лек/	8	1	ПСК-4.1.4	Л1.1Л2.2 Л2.16 Э3	
9.4	Самостоятельное изучение темы "Принцип действия, основные зависимости и естественные характеристики синхронных двигателей" /Ср/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л1.1Л2.2 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
9.5	Самостоятельное изучение темы "Линейные тяговые двигатели" /Ср/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л2.2 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
Раздел 10. Вспомогательные машины и преобразователи.						
10.1	Особенности условий работы и конструкции вспомогательных машин. Машинные преобразователи. /Лек/	8	2	ПСК-4.1.4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.16 Э2 Э4 Э5 Э6	
10.2	Разработка чертежа продольного разреза и поперечного разреза ТЭД /Пр/	8	1	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.10 Л2.11 Л2.14 Л2.16 Э3 Э4 Э5 Э6	Работа в группе по решению задач для выполнения курсового проекта

10.3	Самостоятельная работа по выполнению раздела курсового проекта "Разработка сборочных чертежей (продольный и поперечный разрез ТЭД)" /Ср/	8	11	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3 Э4 Э5 Э6	
10.4	Самостоятельное изучение темы "Машинные преобразователи. Особенности условий работы и конструкции тяговых трансформаторов" /Ср/	8	2	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э3	
10.5	Оформление и подготовка к защите курсового проекта /КРКП/	8	36	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л1.1Л2.7 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Э3 Э4	
10.6	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	8	20	ПСК-4.1.1 ПСК-4.1.4 ПСК-4.1.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Щербаков В. Г., Петрушин А. Д.	Тяговые электрические машины: допущено Федеральным агентством железнодорожного транспорта в качестве учебника для студентов вузов железнодорожного транспорта	Москва: ФГБОУ "Учеб.-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп.", 2016	https://umczdt.ru/books/

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Алексеев А. Е.	Тяговые электрические машины и преобразователи	Ленинград: Энергия, Ленинградское отделение, 1977	
Л2.2	Захарченко Д. Д., Ротанов Н. А.	Тяговые электрические машины: учебник для вузов	Москва: Транспорт, 1991	
Л2.3	Винокуров В. А., Попов Д. А.	Электрические машины железнодорожного транспорта: учебник для вузов ж.-д. трансп.	Москва: Транспорт, 1986	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.4	Курбасов А. С., Седов В. И., Сорин Л. Н.	Проектирование тяговых электродвигателей: учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта	Москва: Транспорт, 1987	
Л2.5	Находкин М. Д., Василенко Г. В., Бочаров В. И., Козорезов М. А., Находкин М. Д.	Проектирование тяговых электрических машин: учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта	Москва: Транспорт, 1976	
Л2.6	Дурандин М. Г.	Работа тяговых электрических машин в неустановившихся режимах: учебно- методическое пособие к лекционному курсу по дисциплине "Тяговые электрические машины и преобразователи" для студентов специальности 190303 - "Электрический транспорт железных дорог"	Екатеринбург: УрГУПС, 2010	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.7	Дурандин М. Г.	Тяговые электрические машины и преобразователи: методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Тяговые электрические машины и преобразователи" для студентов специальности 190303 - "Электрический трансп. ж. д." всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2012	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.8	Дурандин М. Г.	Тяговые электрические машины и преобразователи: методические указания к лабораторным работам по дисциплинам "Тяговые электрические машины", "Тяговые электрические машины высокоскоростного транспорта" для студентов специальности 190300 - "Подвижной состав железных дорог" (специализации "Электрический транспорт железных дорог", "Высокоскоростной наземный транспорт") всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.9	Курбасов А. С.	Физические основы электрической тяги поездов: [учебное пособие] : посвящается А. Е. Алексееву, В. Б. Меделю, К. Г. Марквардту	Москва, 2015	
Л2.10	Дурандин М. Г.	Тяговые электрические машины: сборник тематических планов практических занятий для студентов специальности 23.05.03 - «Подвижной состав железных дорог»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.11	Дурандин М. Г.	Тяговые электрические машины: сборник тематических планов практических занятий для студентов специальности 23.05.03 - «Подвижной состав железных дорог»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.12	Дурандин М. Г.	Тяговые электрические машины и преобразователи: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Тяговые электрические машины», для студентов специальности 23.05.03 - «Подвижной состав железных дорог» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.13	Дурандин М. Г.	Тяговые электрические машины и преобразователи: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Тяговые электрические машины», для студентов специальности 23.05.03 - «Подвижной состав железных дорог» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.14	Дурандин М. Г.	Тяговые электрические машины и преобразователи: методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Тяговые электрические машины» для студентов специальности 23.05.03 - «Подвижной состав железных дорог» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.15	Дурандин М. Г.	Тяговые электрические машины и преобразователи: методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Тяговые электрические машины» для студентов специальности 23.05.03 - «Подвижной состав железных дорог» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.16	Дурандин М. Г.	Работа тяговых электродвигателей в неустановившихся режимах: конспект лекций по дисциплине «Тяговые электрические машины» для студентов специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.17	Дурандин М. Г.	Тяговые электрические машины: методические указания к выполнению самостоятельной работы для студентов специальности 23.05.03 - «Подвижной состав железных дорог»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.18	Дурандин М. Г.	Тяговые электрические машины: методические указания к выполнению самостоятельной работы для студентов специальности 23.05.03 - «Подвижной состав железных дорог»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	http://znanium.com/
Э2	http://e.lanbook.com/
Э3	bb.usurt.ru
Э4	ru.wikipedia.org/wiki/тяговый электродвигатель
Э5	http://pomogala.ru/teplovoz_28.html
Э6	http://pomogala.ru/teplovoz_30.html

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Программное обеспечение компьютерного тестирования АСТ
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.5	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД). Справочно-правовая система КонсультантПлюс.
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Лаборатория "Тяговые электрические машины. Эксплуатация и ремонт ЭПС" - Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий (занятий семинарского	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Двигатели тяговые: ДК-103 385; НБ-412м 5974; НБ-412м 9034 Камера высоковольтная Мотор-генератор А-71-4 56039 Электродвигатели: АК-102-4 8024; ЭДП-200 79070; АД200СЛ8 Станция ТЭД Якорь двигателя

типа)	Осциллографы: GDS-810C; GDS-6052 C; GDS C1-65 Прибор ДОКТОР 60Z Дефектоскопы: УД-10П 1292; УД-2-102 Устройство для контроля статического напора воздуха Мегометры: М4-ЖТ; М1-ЖТ; М6-4 Измеритель ИД-0,5Л Измеритель КИП-0,5Л Шаблон №726 Шаблон Т 416 36 000 Шаблон Т 416 38 000 Шаблон УТ 100 000
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренной рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа, связанная с выполнением курсового проекта организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах его выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого курсовой проект направляется в адрес преподавателя, который проверяет его и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию курсового проекта, а также качеству его выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);

- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru).

При применении дистанционных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.