

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 «Электропоезда и локомотивы»

Автор Руднев Владимир Сергеевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Подвижной состав железных дорог - 3

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Локомотивы</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2017</u>

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  О.Е. Пудовиков
--	---

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Теория тяги поездов» являются получение теоретических знаний и практических навыков анализа и решения технических задач, связанных с механикой движения поездов на железных дорогах, рационального проектирования локомотивов, выбора и расчета их основных параметров, оценки тяговых возможностей. Тяговые расчеты, принципы и методы которых разработаны отечественными учеными и специалистами на базе теории тяги поездов, являются одновременно и основой для рациональной организации движения на железных дорогах, эффективной эксплуатации локомотивного парка и работы эксплуатационных локомотивных депо в целом.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Подвижной состав железных дорог - 3" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

2.1.1. Общий курс железнодорожного транспорта:

Знания: конструкцию и принципы работы основных узлов подвижного состава; основы организации эксплуатации локомотивов; основы технического обслуживания и ремонта подвижного состава

Умения: – определять основные параметры проектируемого тепловоза; - выбирать оборудование и производить его компоновку на тепловозе; - определить вес (массу) состава поезда с учетом ограничений по условиям эксплуатации; - определить среднюю скорость движения и время хода поезда по участку

Навыки: упрощенными методами определения расхода топлива тепловозами и электроэнергии электровозами на тягу поездов; методикой геометрического вписывания локомотива в кривую заданного радиуса; навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой по подвижному составу

2.1.2. Физика:

Знания: – физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики

Умения: – использовать основные законы механики и других естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Навыки: – основными законами и методами механики

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава

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	ОПК-12 владением методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава	Знать и понимать: теорию тяги поездов Уметь: анализировать процессы образования сил тяги, сопротивлений и торможения Владеть: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
2	ПК-1 владением основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок, умением различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава, владением правилами технической эксплуатации железных дорог, основными методами организации работы железнодорожного транспорта, его структурных подразделений, основами правового регулирования деятельности железных дорог, владением методами расчета организационно-технологической надежности производства, расчета продолжительности производс	Знать и понимать: перспективы своего карьерного роста Уметь: осознать значимость своей будущей профессии, анализировать и оценивать Владеть: профессиональными навыками
3	ПК-24 способностью составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации	Знать и понимать: Знать методы расчета и оценки прочности конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел Уметь: применять методы расчета и оценки прочности конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел Владеть: методологией расчетов прочности конструкций узлов тепловозов
4	ПК-18 готовностью к организации проектирования подвижного состава, способностью разрабатывать кинематические схемы машин и механизмов, определять параметры их силовых приводов, подбирать электрические машины для типовых механизмов и машин, обосновывать выбор типовых передаточных механизмов к конкретным машинам, владением основами механики и методами выбора мощности, элементной базы и режима работы электропривода технологических установок, владением технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих	Знать и понимать: кинематические схемы машин и механизмов, параметры их силовых приводов, конструкции электрических машин для типовых механизмов Уметь: разрабатывать кинематические схемы машин и механизмов, определять параметры их силовых приводов, подбирать электрические машины для типовых механизмов и машин, обосновывать выбор типовых передаточных механизмов к конкретным машинам Владеть: основами механики и методами выбора мощности, элементной базы и режима работы электропривода технологических установок; владением технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих проектов элементов подвижного состава и машин, нормативно-технических документов с использованием

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		компьютерных технологий
5	ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать и понимать: перспективы развития конструкций подвижного состава Уметь: осуществлять поиск и проверку новых технических решений по совершенствованию подвижного состава Владеть: методологией проведения научно-исследовательской работы по совершенствованию подвижного состава
6	ПК-13 способностью проводить экспертизу и анализ прочностных и динамических характеристик подвижного состава, их технико-экономических параметров, оценивать технико-экономические параметры и удельные показатели подвижного состава	Знать и понимать: Знать методы расчета и оценки прочности конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел Уметь: применять методы расчета и оценки прочности конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел Владеть: методологией расчетов прочности конструкций узлов тепловозов
7	ПК-21 способностью осуществлять поиск и проверку новых технических решений по совершенствованию подвижного состава, анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта подвижного состава на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	Знать и понимать: конструктивные свойства различных материалов Уметь: подбирать материалы для проектируемых деталей узлов тепловозов Владеть: методами оценки свойств конструкционных материалов
8	ПК-2 способностью понимать устройства и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава, методами расчета потребного количества тормозов, расчетной	Знать и понимать: прочностные и динамические характеристики подвижного состава Уметь: проводить экспертизу и анализ прочностных и динамических характеристик подвижного состава, их технико-экономических параметров Владеть: методами анализа прочностных и динамических характеристик подвижного состава, их технико-экономических параметров
9	ОК-8 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	Знать и понимать: технологию проведения исследований и порядок разработки проектов Уметь: собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации Владеть: методами обработки и систематизации научных данных
10	ОПК-7 способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, исследовать динамику и прочность	Знать и понимать: устройство железных дорог и типы подвижного состава Уметь: рассчитывать элементы конструкций и основные характеристики подвижного состава

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
	элементов подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность	Владеть: методами расчета организационно-технологической надежности производства, расчета продолжительности производственного цикла, методами оптимизации структуры управления производством, методами повышения эффективности организации производства, обеспечения безопасности

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 4
Контактная работа	119	119,15
Аудиторные занятия (всего):	119	119
В том числе:		
лекции (Л)	36	36
практические (ПЗ) и семинарские (С)	36	36
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	36	36
Контроль самостоятельной работы (КСР)	11	11
Самостоятельная работа (всего)	106	106
Экзамен (при наличии)	63	63
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	288	288
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	8.0	8.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

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

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Транспортное движение и локомотивная тяга.	8/4		6/3		20	34/7	
2	4	Тема 1.1 1.1 Классификация и основные характеристики локомотивов	2/1					2/1	
3	4	Тема 1.1 1.2Общее устройство, принципы работы и к.п.д. паровоза и паротурбовоза.	2/1					2/1	
4	4	Тема 1.1 1.3Общее устройство, принцип работы и к.п.д. тепловоза.	2/1					2/1	
5	4	Тема 1.1 1.4Общее устройство, принцип работы и к.п.д. газотурбовоза.	2/1					2/1	
6	4	Раздел 2 Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов	6/2	18/8	6/3	5	20	55/13	
7	4	Тема 2.1 2.1. Рабочие циклы четырех- и двухтактных процессов, индикаторные диаграммы.	2/1					2/1	
8	4	Тема 2.1 2.2Мощность тепловозного дизеля и факторы ее определяющие	2/1					2/1	
9	4	Тема 2.1 2.3Тяговые и экономические свойства тепловозных дизелей	2					2	ПК1
10	4	Раздел 3 Силы сопротивления движению	6/2	6/1	20/5		20	52/8	
11	4	Тема 3.1 3.1 Необходимость применения на тепловозах тяговой передачи. Типы	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		передач. Механические передачи тепловозов.							
12	4	Тема 3.1 3.2 Гидравлические передачи локомотивов. Устройство и характеристики гидротрансформаторов, гидромуфт.	2/1					2/1	
13	4	Тема 3.1 3.3 Электрические передачи тепловозов. Принципиальные схемы электрических передач постоянного, переменного и переменного тока	2/1					2/1	
14	4	Раздел 4 Тормозные силы и торможение поездов.	4/1	4/1	4/1	6	20	38/3	
15	4	Тема 4.1 4.1 Типы экипажей тепловозов. Колесные пары. Профили бандажей. Формирование колесных пар тепловозов.	2					2	ПК2
16	4	Тема 4.1 4.2 Рамы тележек и опорно-возвращающие устройства. Основные условия и критерии безопасности движения локомотивов.	2/1					2/1	
17	4	Раздел 5 Уравнение движения поезда	4/1	8/2			10	22/3	
18	4	Тема 5.1 5.1 Структура управления локомотивной отраслью. Учетное разделение локомотивного парка. Участки обращения локомотивов.	2					2	
19	4	Тема 5.1 5.2 Основные принципы эксплуатации локомотивов. Способы обслуживания поездов	2/1					2/1	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		локомотивами и локомотивов бригадами. Организация труда и отдыха локомотивных бригад.							
20	4	Раздел 6 Техника тяговых расчетов	4/1				10	14/1	
21	4	Тема 6.1 6.1Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта магистральных тепловозов	2					2	
22	4	Тема 6.1 6.2Организация ремонта основных узлов автономных локомотивов по их техническому состоянию	2/1					2/1	
23	4	Раздел 7 Энергетика локомотивной тяги	2				3	5	
24	4	Тема 7.1 7.1Высокоскоростной наземный транспорт. Типы и характеристики высокоскоростных поездов, эксплуатируемые на железных дорогах РФ. Поезда на магнитном подвешивании.	2					2	КП
25	4	Раздел 8 Перспективы развития автономной тяги Новые типы автономных локомотивов. Методика определения технико-экономических показателей новых локомотивов	2/1				3	68/1	ЭК
26		Всего:	36/12	36/12	36/12	11	106	288/36	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 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	4	РАЗДЕЛ 1 Транспортное движение и локомотивная тяга.	Изучение конструкции узлов натурального тепловоза	6 / 3
2	4	РАЗДЕЛ 2 Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов	Изучение конструкции тепловозных дизелей 2Д100 и Д49	6 / 3
3	4	РАЗДЕЛ 3 Силы сопротивления движению	Изучение конструкции тепловозного гидротрансформатора и гидронасоса гидростатической передачи на натуральных образцах	6 / 3
4	4	РАЗДЕЛ 3 Силы сопротивления движению	Изучение устройства типов электрических передач тепловозов на натуральных образцах	4 / 1
5	4	РАЗДЕЛ 3 Силы сопротивления движению	Устройство, принцип работы и характеристики синхронного тягового генератора	2
6	4	РАЗДЕЛ 3 Силы сопротивления движению	Устройство, принцип работы и характеристики тепловозных асинхронных тяговых электродвигателей	2
7	4	РАЗДЕЛ 3 Силы сопротивления движению	Устройство, принцип работы и характеристики тепловозных асинхронных тяговых электродвигателей	2
8	4	РАЗДЕЛ 3 Силы сопротивления движению	Устройство, принцип работы и характеристики тепловозных тяговых генератора и электродвигателей постоянного тока	4 / 1
9	4	РАЗДЕЛ 4 Тормозные силы и торможение поездов.	Изучение устройства и формирование колесной пары тепловоза с упругим самоустанавливающимся зубчатым колесом	4 / 1
ВСЕГО:				36 / 12

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 36 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	4	РАЗДЕЛ 2 Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов	Испытания топливных насосов тепловозного дизеля на производительность с помощью ролик- лопастного расходомера	4 / 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
2	4	РАЗДЕЛ 2 Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов	Определение времени срабатывания аварийной защиты дизеля от превышения частоты вращения вала дизеля 2Д100	4 / 2
3	4	РАЗДЕЛ 2 Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов	Определение угла опережения нижнего поршня относительно верхнего дизеля 2Д100	4 / 2
4	4	РАЗДЕЛ 2 Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов	Снятие параметров рабочего процесса дизеля 2Д100 с использованием приборов по определению давления сжатия температуры воздуха внутри цилиндра	6 / 2
5	4	РАЗДЕЛ 3 Силы сопротивления движению	Определение параметров изоляции тяговых электрических машин (тяговых генераторов и электродвигателей) с помощью тестовых мегаометров	6 / 1
6	4	РАЗДЕЛ 4 Тормозные силы и торможение поездов.	Составление паспорта колесной пары тепловоза 2ТЭ10Л	4 / 1
7	4	РАЗДЕЛ 5 Уравнение движения поезда	Расчет эксплуатируемого парка локомотивов депо с использованием ведомости оборота	4
8	4	РАЗДЕЛ 5 Уравнение движения поезда	Составление ведомости оборота локомотивов на заданном участке эксплуатации локомотивов	4 / 2
ВСЕГО:				36 / 12

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Тема дипломного проекта «Выбор основных параметров экипажной части и компоновочной схемы тепловоза». Образец задания на выполнение курсового проекта прилагается:

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Виды образовательных технологий подразделяются на традиционные технологии (объяснительно-иллюстративные) и интерактивные технологии (диалоговые).

Интерактивные методы обучения – методы, основанные на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи, возможности взаимной оценки и контроля, использования документов и других источников информации.

Интерактивный имитационный метод обучения – метод обучения, построенный на взаимодействии обучающегося с учебным окружением, учебной и информационной средой и основанный на технических средствах обучения (интерактивная доска, компьютерные технологии и т.п.) и компьютерных имитациях (симуляциях), воспроизводящих в условиях обучения реальные процессы путем их моделирования [интерактивная доска; электронный учебник; электронный справочник; тренажерный компьютерный комплекс (компьютерные модели, компьютерные конструкторы, компьютерные тренажеры); электронный лабораторный практикум; компьютерная тестирующая система (тестирующая интерактивная программа, база знаний, база данных)].

Интерактивный неимитационный метод обучения – метод обучения, построенный на взаимодействии обучающегося с учебным окружением, учебной и информационной средой, не предусматривающий построение моделей исследуемых процессов (проблемная лекция, видеолекция, мультимедиа лекция, учебная дискуссия, разбор и анализ ситуации, мозговой штурм и др.).

При реализации программы дисциплины «Теория тяги поездов» будут использованы различные образовательные технологии. Учебные занятия будут проводиться с использованием традиционного и интерактивного имитационного методов обучения, в частности, с использованием тренажерных компьютерных комплексов кафедры. Текущий контроль успеваемости студентов будет проведен с помощью компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студентов предполагает использование интерактивных технологий: диалоговых и компьютерных технологий.

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	4	РАЗДЕЛ 1 Транспортное движение и локомотивная тяга.		20
2	4	РАЗДЕЛ 2 Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов		20
3	4	РАЗДЕЛ 3 Силы сопротивления движению		20
4	4	РАЗДЕЛ 4 Тормозные силы и торможение поездов.		20
5	4	РАЗДЕЛ 5 Уравнение движения поезда		10
6	4	РАЗДЕЛ 6 Техника тяговых расчетов		10
7	4	РАЗДЕЛ 7 Энергетика локомотивной тяги		3
8	4	РАЗДЕЛ 8 Перспективы развития автономной тяги Новые типы автономных локомотивов. Методика определения технико- экономических показателей новых локомотивов		3
ВСЕГО:				106

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	Теория локомотивной тяги	Кузьмич В.Д., Руднев В.С., Френкель С.Я.	«Маршрут», 2005	Все разделы
2	Теория электрической тяги	Осипов С.И., Осипов С.С., Феоктистов В.П.	«Маршрут», 2005	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Тяговые расчеты	Гребенюк П.Т., Долганов А.Н. Скворцова А.И.	«Транспорт», 1987	Все разделы
4	Правила тяговых расчетов для поездной работы		Москва, «Транспорт», 1987	Все разделы

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

- 1.<http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
- 2.<http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

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

- мультимедийные пособия (на CD-дисках) при изучении конструкций механической части ЭПС;
- электронные копии инструкционных книг с описанием различного ЭПС;

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

Компьютерный класс кафедры;
Тренажер машиниста тепловоза в тепловозной лаборатории

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

Руднев В.С. Тяга поездов: Методические указания. – М.: МИИТ, 2012. – 52 с.
Руднев В.С. Тяговые расчеты для магистральных железных дорог: Методические указания. М.: МИИТ, 2014. – 44 с.