

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ТТМиРПС  
Заведующий кафедрой ТТМиРПС



М.Ю. Куликов

16 мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 мая 2020 г.



Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация**

Направление подготовки:	23.06.01 – Техника и технологии наземного транспорта
Направленность:	Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация
Квалификация выпускника:	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 13 20 мая 2020 г. Заведующий кафедрой  О.Е. Пудовиков
---	--

Москва 2020 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация» являются формирование у аспирантов общепрофессиональных навыков умения оценивать современные научные достижения в области конструкций подвижного состава железных дорог (вагонов, локомотивов, моторвагонного подвижного состава); теории движения поездов; электроснабжении железных дорог; техническом обслуживании и ремонте подвижного состава.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация" относится к блоку 1 "Блок 1 «Дисциплины (модули)»" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-2 готовностью прогнозировать развитие подвижного состава и систем тяги поездов, схем и средств электроснабжения железных дорог и метрополитена	<p>Знать и понимать: Знать конструктивные особенности подвижного состава железных доро</p> <p>Уметь: Уметьвыбирать рациональный тип подвижного состава для конкретных условий эксплуатации</p> <p>Владеть: Владеть методами определения технических параметров единиц подвижного состава</p>
2	ПК-1 способностью проводить исследования, направленные на повышение надежности, качества подвижного состава и эффективности его использования	<p>Знать и понимать: Знать методы метрологии, стандартизации и сертификации</p> <p>Уметь: Уметь оценивать результаты экспериментов</p> <p>Владеть: Владеть методами решения задач профессиональной деятельности, а также навыками проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов</p>
3	ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в сфере техники и технологии наземного транспорта	<p>Знать и понимать: Знать конструктивные особенности подвижного состава железных дорог</p> <p>Уметь: Уметьвыбирать рациональный тип подвижного состава для конкретных условий эксплуатации</p> <p>Владеть: Владеть методами определения технических параметров единиц подвижного состава</p>
4	УК-6 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>Знать и понимать: Знать методы метрологии, стандартизации и сертификации</p> <p>Уметь: Уметь оценивать результаты экспериментов</p> <p>Владеть: Владеть методами решения задач профессиональной деятельности, а также навыками проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов</p>

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

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 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 2
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)		
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	2	Тема 1 Типы локомотивов и их сравнение по критериям энергетической эффективности. Классификация и основные характеристики локомотивов.	2		2		12	16	
2	2	Тема 2 Классификация и основные технико-экономические параметры вагонов. Системы торможения и оценка их эффективности.	2		2		12	16	
3	2	Тема 3 Системы электрической тяги и тягового электроснабжения железных дорог. Классификация и структурные схемы тяговых подстанций. Контактная сеть.	2		2		12	16	
4	2	Тема 4 Высокоскоростной наземный транспорт. Типы и характеристики высокоскоростных поездов, эксплуатируемые на железных дорогах РФ. Поезда на магнитном подвешивании.	2		2		6	10	
5	2	Тема 5 Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов. Оценка тяговых свойств локомотивов. Тяговые свойства локомотивов с	2		2		6	10	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		бесколлекторными электродвигателями.							
6	2	Тема 6 Формы уравнения движения поезда. Решение тяговых задач с помощью уравнения движения поезда.	2		2		6	10	
7	2	Тема 7 Методы нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов. Влияние эксплуатационных факторов на расход	2		2		6	10	
8	2	Тема 8 Организация технического обслуживания и ремонта подвижного состава в РФ. Надежность конструкций подвижного состава. Жизненный цикл локомотивов.	2		2		6	10	
9	2	Тема 9 Перспективы развития отечественного подвижного состава. Тенденции развития конструкций подвижного состава в ведущих железнодорожных системах мира: США, ФРГ, Франции, Англии и Японии	2		2		6	10	
10	2	Экзамен						36	ЭК
11		Всего:	18		18		72	144	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	2		Типы локомотивов и их сравнение по критериям энергетической эффективности. Классификация и основные характеристики локомотивов.	2
2	2		Классификация и основные технико-экономические параметры вагонов. Системы торможения и оценка их эффективности.	2
3	2		Системы электрической тяги и тягового электроснабжения железных дорог. Классификация и структурные схемы тяговых подстанций. Контактная сеть.	2
4	2		Высокоскоростной наземный транспорт. Типы и характеристики высокоскоростных поездов, эксплуатируемые на железных дорогах РФ. Поезда на магнитном подвешивании.	2
5	2		Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов. Оценка тяговых свойств локомотивов. Тяговые свойства локомотивов с бесколлекторными электродвигателями.	2
6	2		Формы уравнения движения поезда. Решение тяговых задач с помощью уравнения движения поезда.	2
7	2		Методы нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов. Влияние эксплуатационных факторов на расход	2
8	2		Организация технического обслуживания и ремонта подвижного состава в РФ. Надежность конструкций подвижного состава. Жизненный цикл локомотивов.	2
9	2		Перспективы развития отечественного подвижного состава. Тенденции развития конструкций подвижного состава в ведущих железнодорожных системах мира: США, ФРГ, Франции, Англии и Японии	2
ВСЕГО:				18/ 0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)



Аспиранты выполняют четыре индивидуальных задания по выполнению тяговых расчетов для магистрального транспорта.

## 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 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация» 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	2		Типы локомотивов и их сравнение по критериям энергетической эффективности. Классификация и основные характеристики локомотивов.	12
2	2		Классификация и основные технико-экономические параметры вагонов. Системы торможения и оценка их эффективности.	12
3	2		Системы электрической тяги и тягового электроснабжения железных дорог. Классификация и структурные схемы тяговых подстанций. Контактная сеть.	12
4	2		Высокоскоростной наземный транспорт. Типы и характеристики высокоскоростных поездов, эксплуатируемые на железных дорогах РФ. Поезда на магнитном подвешивании.	6
5	2		Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов. Оценка тяговых свойств локомотивов. Тяговые свойства локомотивов с бесколлекторными электродвигателями.	6
6	2		Формы уравнения движения поезда. Решение тяговых задач с помощью уравнения движения поезда.	6
7	2		Методы нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов. Влияние эксплуатационных факторов на расход	6
8	2		Организация технического обслуживания и ремонта подвижного состава в РФ. Надежность конструкций подвижного состава. Жизненный цикл локомотивов.	6
9	2		Перспективы развития отечественного подвижного состава. Тенденции развития конструкций подвижного состава в ведущих железнодорожных системах мира: США, ФРГ, Франции, Англии и Японии	6
ВСЕГО:				72

## 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	Локомотивы	Кузьмич В.Д., Руднев В.С., Просвилов Ю.Е	«Маршрут», , 2011	Все разделы
2	Теория локомотивной тяги	В.Д. Кузьмич , В.С. Руднев, С.Я. Френкель; Под ред. В.Д. Кузьмича	Маршрут, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)	Все разделы
3	Электрические железные дороги	Под ред. Феокистова В.П.,	Самара; СампГАПС,, 2006 НТБ (фб.)	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Вагоны	Под ред. Шадура Л.А	«Транспорт», 1980	Все разделы
5	Тяговые расчеты	П.Т. Гребенюк, А.Н. Долганов, А.И. Скворцова; Под ред. П.Т. Гребенюка	Транспорт, 1987 Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (уч.1); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1)	Все разделы
6	Правила тяговых расчетов для поездной работы	МПС РФ, ВНИИЖТ	Транспорт, 1985 Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)	Все разделы
7	Выбор основных параметров экипажей части и компоновочной схемы тепловоза	В.С. Руднев, В.А. Белов; МИИТ. Каф. "Локомотивы и локомотивное хозяйство"	МИИТ, 2004 НТБ (уч.6)	Все разделы
8	Тяга поездов. Методические указания.	В.С. Руднев,	МИИТ, 2012	Все разделы

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

1. Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
2. Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом MicrosoftOffice не ниже MicrosoftOffice 2007 (2013).

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

1. Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:
2. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
3. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
4. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
5. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

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

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

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

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

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

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

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует

рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а, следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке аспиранта важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами.

Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

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

Каждому аспиранту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

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

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

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