

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

27 марта 2022 г.



Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Автор Сидорова Наталья Николаевна, д.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общая энергетика**

Направление подготовки:	<u>13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника</u>
Профиль:	<u>Электрический транспорт</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2017</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">О.Е. Пудовиков</p>
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 5214  
Подписал: Заведующий кафедрой Пудовиков Олег Евгеньевич  
Дата: 15.05.2019

Москва 2022 г.

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

Целями освоения учебной дисциплины «Общая энергетика» являются:

Изучение внешней системы электроснабжения; тяговой сети железных дорог постоянного и переменного тока; сопротивления движению поезда; характеристик тягового и тормозного режимов электроподвижного состава; влияние плана и профиля пути железных дорог на энергетические показатели тягового подвижного состава; методов определения расхода энергии на движение поезда.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать особенности энергоснабжения железных дорог, основные характеристики и энергетические показатели электротягового подвижного состава.

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

Учебная дисциплина "Общая энергетика" 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. Теоретические основы электротехники:**

Знания:

Умения:

Навыки:

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Электрический привод**

### 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-3 способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей;	<p>Знать и понимать: основы проектирования силовых цепей подвижного состава с целью оптимизации его энергетических характеристик</p> <p>Уметь: рассчитывать основные характеристики подвижного состава с использованием современных компьютерных технологий</p> <p>Владеть: современными компьютерными средствами для расчётов и оценки энергоэффективности тягового подвижного состава</p>
2	ПК-6 способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности.	<p>Знать и понимать: способы расчётов работы объектов профессионального назначения</p> <p>Уметь: рассчитывать режимы работы основных объектов железнодорожного транспорта</p> <p>Владеть: способностью правильно и аргументировано осуществлять расчёты, связанные с объектами железнодорожного транспорта</p>

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

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

4 зачетных единиц (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 6
Контактная работа	24	24,15
Аудиторные занятия (всего):	24	24
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
практические (ПЗ) и семинарские (С)	12	12
Самостоятельная работа (всего)	93	93
Экзамен (при наличии)	27	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (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					Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Общая энергетика	12/4		12/4		93	117/8	
2	6	Тема 1.1 Внешняя система электроснабжения	2/2				5	7/2	
3	6	Тема 1.2 Тяговая сеть железных дорог постоянного и переменного тока	2		4		22	28	
4	6	Тема 1.3 Основное и дополнительное сопротивление движению	2		2/2		10	14/2	ПК1
5	6	Тема 1.4 Электротяговые и тяговые характеристики электроподвижного состава	2		2		10	14	
6	6	Тема 1.5 Силы сцепления колёс с рельсами. Обеспечение надёжного токосъёма	2/2		2/2		6	10/4	ПК2
7	6	Тема 1.6 Тормозная сила и режимы регулирования скорости в режиме торможения	2				4	6	
8	6	Тема 1.7 Тягово-энергетический паспорт ЭПС			2		36	38	
9	6	Раздел 2 ЭКЗАМЕН						27	ЭК
10		Всего:	12/4		12/4		93	144/8	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 12 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	6	РАЗДЕЛ 1 Общая энергетика Тема: Тяговая сеть железных дорог постоянного и переменного тока	Расчёт напряжения на токоприёмнике при различном количестве поездов на энергоучастке согласно выданным вариантам в рамках курсовой работы	4
2	6	РАЗДЕЛ 1 Общая энергетика Тема: Основное и дополнительное сопротивление движению	Расчёт основных и дополнительных удельных характеристик сопротивления движению тягового и не тягового подвижного состава	2 / 2
3	6	РАЗДЕЛ 1 Общая энергетика Тема: Электротяговые и тяговые характеристики электроподвижного состава	Расчёт удельных электротяговых и тяговых характеристик электроподвижного состава	2
4	6	РАЗДЕЛ 1 Общая энергетика Тема: Силы сцепления колёс с рельсами. Обеспечение надёжного токосъёма	Определение сил сцепления различных видов электроподвижного состава	2 / 2
5	6	РАЗДЕЛ 1 Общая энергетика Тема: Тягово-энергетический паспорт ЭПС	Построение тягово-энергетического паспорта согласно выданным вариантам в рамках курсовой работы	2
ВСЕГО:				12/4

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

4.5.1 Оценка параметров устройств электроснабжения электрической тяги постоянного тока. В результате расчётов делается вывод о достаточности сечения контактной подвески и рекомендаций об изменении расстояния между тяговыми подстанциями или изменения сечения контактной подвески.

Примеры вариантов

I, A I, A I, A L, км L1, км L2, км L3, км гк, Ом/км

Вариант 1 900 700 2000 15 3 7 13 0,06

Вариант 2 500 1800 900 18 5 12 15 0,05

Вариант 3 300 600 2500 14 2 6 10 0,04

Вариант 4 1800 400 700 18 5 8 16 0,07

#### 4.5.2. Построение тягово-энергетического транспорта Примеры вариантов

Тип электровоза	Масса состава, т	Нагрузка на ось ЭПС, т	Тип подшпни-ков вагонов	Тип пути	Нагрузка на ось 4-хосных вагонов, т
ВЛ8	1500	22,0	роликовые	звеньевой	15
ВЛ10	2000	22,5	скольжения	бесстыковой	18
ВЛ10у	2500	23	роликовые	бесстыковой	20
ВЛ11	4000	24	скольжения	звеньевой	22
ВЛ60	2500	22,4	роликовые	бесстыковой	17
ВЛ80К	3000	22,8	скольжения	звеньевой	22
ВЛ80Т	3300	23,4	роликовые	бесстыковой	25
ВЛ80С	3900	23,6	скольжения	звеньевой	19
ВЛ80Ф	4100	24,1	роликовые	бесстыковой	21
ВЛ85	6000	24,5	скольжения	бесстыковой	26



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Выстраивание структурных составляющих, которыми являются: – цели обучения; – содержание обучения, с использованием компьютеризации и технических средств»; – средства педагогического взаимодействия; – организация учебного процесса; – субъекты обучения; – результат педагогической деятельности.

Для достижения планируемых результатов используются следующие образовательные технологии:

- использование мультимедийного оборудования в процессе чтения лекций и на практических занятиях;
- получение студентом необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно.

Развивающие проблемно-ориентированные технологии:

- проблемные лекции и семинары;
- «междисциплинарное обучение» - использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи;
- обучение на основе опыта;
- междисциплинарное обучение.

Личностно ориентированные технологии обучения:

- консультации;
- опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до изложения его руководителем дипломного проектирования;
- подготовка к докладам на студенческих конференциях.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Общая энергетика	Тягово-энергетический паспорт ЭПС	16
2	6	РАЗДЕЛ 1 Общая энергетика Тема 1: Внешняя система электроснабжения	Проработка лекционного материала	5
3	6	РАЗДЕЛ 1 Общая энергетика Тема 2: Тяговая сеть железных дорог постоянного и переменного тока	Проработка лекционного материала	22
4	6	РАЗДЕЛ 1 Общая энергетика Тема 3: Основное и дополнительное сопротивление движению	Проработка лекционного материала	10
5	6	РАЗДЕЛ 1 Общая энергетика Тема 4: Электротяговые и тяговые характеристики электроподвижного состава	Проработка лекционного материала	10
6	6	РАЗДЕЛ 1 Общая энергетика Тема 5: Силы сцепления колёс с рельсами. Обеспечение надёжного токосъёма	Проработка лекционного материала	6
7	6	РАЗДЕЛ 1 Общая энергетика Тема 6: Тормозная сила и режимы регулирования скорости в режиме торможения	Проработка лекционного материала	4
8	6	РАЗДЕЛ 1 Общая энергетика Тема 7: Тягово-энергетический паспорт ЭПС	Проработка лекционного материала	20
9	6	РАЗДЕЛ 1 Общая энергетика Тема 7: Тягово-энергетический паспорт ЭПС	Проработка лекционного материала	20
<b>ВСЕГО:</b>				<b>113</b>

## 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	«Электрификация и развитие инфраструктуры энергообеспечения тяги поездов скоростного и высокоскоростного железнодорожного транспорта»		СпГУПС г.Санкт-Петербург,Россия, 2013  Материалы симпозиума 8 – 11 октября 2013. 7-й международный симпозиум. СпГУПС г.Санкт-Петербург,Россия	1,2 Стр. 5-97
2	Высокоскоростной железнодорожный транспорт	Киселев И.П. и др	М.: УМЦ по образованию на ж. - д. транспорте, 2014  НТБ МИИТа	4-6 Стр. 155-255
3	Правила тяговых расчетов для поездной работы		М.: Транспорт, 1989  НТБ МИИТа	7 Стр. 3 - 245
4	Теория электрической тяги	Осипов С.И., Осипов С.С., Феоктистов В.П.	.— М.: УМК МПС России, 2005  НТБ МИИТа	8 25 -48. 155 - 196

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года // [Особенности организации скоростного движения с учетом использования имеющейся железнодорожной инфраструктуры в рамках года науки	Карасев С. В., Зарубина Т. Д.	Новосибирск, Материалы VIII Международной научно-технической конференции в Россия-ЕС. инфраструктуры В сборнике: Политранспортные системы. , 2015  С. 61–67.Электронный ресурс] / Режим доступа: <a href="http://doc.rzd.ru">http://doc.rzd.ru</a>	1-7 С.61-67.
6	Железные дороги мира		Периодическое издание. М., 0  НТБ МИИТа	2,3
7	Локомотивы и локомотивное хозяйство		Периодическое издание. М., 0	4,5, 6

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

1. WWW.KNIGA.SELUK.RU. БЕСПЛАТНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - Книги, пособия, учебники, издания, публикации
2. <http://technical.bmstu.ru/umo/index.php?rzd=15&rzdid=22>

научная электронная библиотека eLibrary.ru

3. <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/> – информационно-просветительский портал «Электронные журналы»

4. <http://www.vestniknews.ru/> – журнал «Вестник образования России».

[www.diss.rsl.ru](http://www.diss.rsl.ru) – электронная библиотека диссертаций

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

При чтении лекций по всем темам активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point. На практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные с помощью программного приложения Microsoft Power Point, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы

В ходе реализации целей и задач учебной практики обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы

- справочная правовая система ГАРАНТ (интернет-версия). URL: <http://www.garant.ru/iv/>
- Консультант Плюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_160060/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_160060/)
- Деловая онлайн-библиотека. URL: <http://kommersant.org.ua/>

Электронные архивы.

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

Учебная аудитория, компьютерный класс, наличие мультимедийной аппаратуры

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

Методические указания к выполнению практических заданий по дисциплине «Подвижной состав и тяга поездов»/ В.М. Антюхин, А.С. Курбасов, Н.Н. Сидорова, Ю.Ю. Чуверин, А.И. Чумоватов. М.: МИИТ. 1997 – 43 с.