

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

29 мая 2018 г.


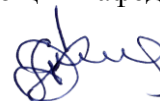
Кафедра «Тяговый подвижной состав»

Автор Баташов Сергей Иванович, к.т.н., доцент

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теория электрической тяги»**

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Электрический транспорт железных дорог</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.С. Космодамианский</p>
---	--

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины Б1.В.ДВ.3.2 «Теория электрической тяги» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1295 от 17.10.2016г. по направлению подготовки "23.05.03 Подвижной состав железных дорог".

В соответствии с требованиями ФГОС ВО основной целью изучения учебной дисциплины является формирование у обучающихся определенного состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности.

Функционально-ориентированная целевая направленность рабочей учебной программы непосредственно связана с результатами, которые обучающиеся будут способны продемонстрировать по окончании изучения учебной дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины «Теория электрической тяги» является формирование у обучающихся в соответствии с выбранными видами деятельности "производственно-технологическая и организационно-управленческая" профессиональных компетенций и приобретение обучающимся:

- знаний о составляющих расхода электроэнергии на тягу поезда и влияние их на общий расход энергии; методах снижения расхода электрической энергии на тягу поезда; условиях наилучшего использования тяговых двигателей и электроподвижного состава в различных условиях эксплуатации; основных направлениях и перспективах развития электроподвижного состава различного назначения с точки зрения уменьшения расхода электрической энергии на тягу поезда;
- умений пользоваться методами расчета и построения токовых характеристик ЭПС различного назначения с учетом влияния изменения их параметров (используя ЭВМ); определять степень использования тяговых двигателей по мощности и экономичности работы в различных условиях движения поезда; разрабатывать мероприятия по использованию тяговых двигателей, применительно к заданным условиям эксплуатации ЭПС;
- навыков практического применения математического пакета Mathcad и Excel при решении тяговых задач; осмысления и анализа полученных результатов.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Теория электрической тяги" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4	способностью использовать математические и статистические методы для оценки и анализа показателей безопасности и надежности подвижного состава
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
ПСК-3.2	способностью демонстрировать знания механической части электроподвижного состава, разрабатывать технологическую документацию по производству и ремонту оборудования

	электроподвижного состава, владением методами анализа и расчета деталей узлов механической части, в том числе с применением современных компьютерных технологий, методами анализа причин возникновения неисправностей и разработки проектов модернизации отдельных узлов в соответствии с требованиями по обслуживанию и ремонту таких узлов
--	--

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины составляет**

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

#### **5. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки для реализации компетентного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе, для изучения дисциплины используются следующие виды образовательных технологий: 1. Лекционно-семинарская зачетная система: активные и интерактивные формы проведения занятий, проведение лекций, лабораторных работ, защита контрольной работы, прием дифференцированного зачета; 2. Система инновационной оценки «портфолио» - формирование персонализированного учета достижений обучающегося; 3. Информационно-коммуникационные технологии: работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относятся отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанными на коллективных способах самостоятельной работы студентов. При реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео-конференцсвязь, сервис для проведения вебинаров, интернет-ресурсы. Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник..

#### **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

##### **РАЗДЕЛ 1**

Раздел 1. Структура электроснабжения движущегося поезда при электрической тяге

Упрощенная схема электроснабжения электрической железной дороги системы электрической тяги. Принципы расчета энергии, потребляемой электроподвижным составом. Понятие о методах расчета расхода электрической энергии на тягу поездов

##### **РАЗДЕЛ 1**

Раздел 1. Структура электроснабжения движущегося поезда при электрической тяге  
выполнение К

##### **РАЗДЕЛ 2**

Раздел 2. Энергетика движения поезда

Составляющие расхода электрической энергии на тягу поезда. Кинетическая и

потенциальная энергия поезда.

Механическая работа, совершаемая при движении поезда. Влияние на нее сил, действующих на поезд:

—основного сопротивления движению;

—дополнительного сопротивления при движении по ук-лонам (подъемам и спускам);

—дополнительного сопротивления в кривых участках пути.

## РАЗДЕЛ 2

Раздел 2. Энергетика движения поезда  
выполнение К

## РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Потери энергии при пуске электроподвижного

Потери энергии в пусковом реостате. Коэффициент пусковых потерь на электроподвижном составе. Меры по снижению потерь при пуске электроподвижного состава постоянного тока.

## РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Потери энергии при пуске электроподвижного  
выполнение К

## РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Потери энергии при торможении

Кинетическая энергия поезда перед торможением.

Механическое торможение поездов.

Преимущества и недостатки электрического торможения.

Принципиальные схемы и характеристики при реостатном торможении на электроподвижном составе постоянного и переменного тока. Требования, предъявляемые к системам электрического торможения.

Рекуперативное торможение и его технико-экономические преимущества.

Принципиальные схемы и характеристики при рекуперативном торможении на электроподвижном составе постоянного и переменного тока. Применение электрического торможения для поддержания скорости на спусках и при необходимости снижения скорости.

## РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Потери энергии при торможении  
выполнение К

## РАЗДЕЛ 5

Раздел 5. Методы расчета расхода электрической энергии

Расчет расхода энергии на электроподвижном составе постоянного и переменного тока.

Графоаналитический метод расчета по кривым движения поезда. Графический метод расчета. Аналитический метод расчета и области его применения. Использование ЭВМ для расчетов. Расход энергии на собственные нужды.

Удельный расход электрической энергии на тягу поезда.

Зависимость расхода энергии от условий движения поезда.

Экономия электрической энергии, расходуемой на тягу поездов.

## РАЗДЕЛ 5

Раздел 5. Методы расчета расхода электрической энергии

выполнение К

## РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Нормирование расхода энергии

Техническое нормирование затрат электрической энергии на тягу поездов.  
Статистические методы нормирования расхода электроэнергии.

## РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Нормирование расхода энергии  
выполнение К

## РАЗДЕЛ 7

Раздел 7. Система внешнего электроснабжения

Структура системы внешнего электроснабжения и ее элементы. Понятие об основных источниках электрической энергии. Принцип работы тепловых, гидравлических и атомных электростанций. Их энергетические параметры и КПД. Передача электрической энергии от электростанций до тяговых подстанций железных дорог. Напряжения в линиях электропередач. Районные трансформаторные подстанции

## РАЗДЕЛ 7

Раздел 7. Система внешнего электроснабжения  
выполнение К

## РАЗДЕЛ 8

Раздел 8. Системы тягового электроснабжения

Принципиальные схемы тягового электроснабжения электрических железных дорог постоянного и переменного тока. Преобразование электрической энергии на тяговых подстанциях. Общие сведения о контактной сети и требования предъявляемые к ней. Взаимодействие токоприемника и контактного провода. КПД контактной сети и тяговых подстанций.

## РАЗДЕЛ 8

Раздел 8. Системы тягового электроснабжения  
выполнение К

## РАЗДЕЛ 9

Раздел 9. Взаимодействие электроподвижного состава с системой электроснабжения

Условия работы электроподвижного состава при питании от системы тягового электроснабжения. Влияние нагрузки тяговых двигателей при различных условиях движения на работу системы тягового электроснабжения. Уровень напряжения в контактной сети и его влияние на работу электроподвижного состава. Изменение напряжения на токоприемнике в зависимости от расстояния от тяговой подстанции. Воздействие на работу тяговых двигателей резких изменений напряжения в контактной сети. Уровень напряжения в контактной сети. Уровень напряжения в контактной сети при рекуперативном торможении на электроподвижном составе постоянного и переменного тока

## РАЗДЕЛ 9

Раздел 9. Взаимодействие электроподвижного состава с системой электроснабжения  
выполнение К

## РАЗДЕЛ 10

Раздел 10. Выбор параметров, режимов движения и использование мощности электроподвижного состава

Мероприятия по экономии электроэнергии на движение поездов. Тягово-экономические расчеты и выбор параметров ЭПС. Выбор наиболее выгодных режимов движения поезда. Влияние условий эксплуатации. Вероятность реализации заданной массы грузового поезда.

## РАЗДЕЛ 10

Раздел 10. Выбор параметров, режимов движения и использование мощности электроподвижного состава

ЛР, выполнение К

## РАЗДЕЛ 11

Допуск к экзамену

## РАЗДЕЛ 11

Допуск к экзамену  
защита ЛР

## РАЗДЕЛ 12

Допуск к экзамену

## РАЗДЕЛ 12

Допуск к экзамену  
контрольная работа

## РАЗДЕЛ 13

Зачет с оценкой

## РАЗДЕЛ 13

Зачет с оценкой  
ЗаО

Дифференцированный зачет

## РАЗДЕЛ 15

Контрольная работа