

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.09.2023 18:25:40 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88 **САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## Теория электрической тяги рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электрический транспорт

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты с оценкой 5

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Ляшенко Виктория Владимировна*

Рабочая программа дисциплины

**Теория электрической тяги**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана: 13.03.02-23-4-ЭЭб.plm.plx

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Направленность (профиль) Электрический транспорт

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Тяговый подвижной состав**

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Шепелин Павел Викторович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Целью дисциплины является формирование профессиональных компетенций ПК-1, в части представленных ниже знаний, умений и навыков. Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, развитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.06
-------------------	---------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-1 Способен рассчитывать и оценивать параметры и режимы функционирования подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи

ПК-1.11 Анализирует взаимосвязи элементов конструкции подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи

ПК-1.12 Выполняет анализ и обобщение результатов расчетов параметров и режимов движения подвижного состава электрического транспорта

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	устройства и взаимодействия узлов и деталей городского электрического транспорта, свойства подвижного состава городского электрического транспорта (ПС ГЭТ), зависимость этих свойств от конструктивных параметров подвижного состава, закономерностях его движения, процесс движения городского электрического транспорта (ГЭТ), основное уравнение движения и его анализ, коэффициент инерции вращающихся частей, основные режимы движения
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	выполнять исследования на механико-математических моделях и проводить анализ результатов исследований по определению эксплуатационных свойств подвижного состава, выбирать рациональные режимы движения ГЭТ, конструктивные параметры подвижного состава, обеспечивающие нормативные или заданные оценочные критерии его эксплуатационных свойств
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами оценивания эксплуатационных свойств подвижного состава по существующим государственным стандартам и нормативам, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу ГЭТ и эффективными и безопасными режимами движения в заданных условиях эксплуатации

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы электроснабжения электрического транспорта. Тяговые подстанции.</b>			
1.1	Общие сведения об электрическом транспорте. Классификация электрического транспорта. Общая схема энергоснабжения. ГЭТ как часть энергосистемы. Механическая система «подвижной состав–опорная поверхность». Условия работы подвижного состава ГЭТ и системы электроснабжения. Взаимодействие колесного движителя с опорной поверхностью. /Лек/	5	2	
1.2	Изучение и сравнительный анализ схем внешнего и внутреннего электроснабжения электрического транспорта. Централизованное и децентрализованное питание тяговой сети /Пр/	5	2	
1.3	Взаимодействие подвижного состава с внешней средой. /Лек/	5	2	
1.4	Изучение на модели конструкции, принципа работы и назначения основных элементов контактной сети городского электрического транспорта. /Лаб/	5	4	
1.5	Тягово-скоростные свойства подвижного состава. Тормозные свойства подвижного состава. Устойчивость подвижного состава. /Лаб/	5	2	
1.6	Проведение проверочного расчета оборудования тяговой подстанции. /Пр/	5	2	
1.7	Изучение правил эксплуатации основных узлов тяговых подстанций городского электрического транспорта. /Лаб/	5	2	
	<b>Раздел 2. Основы электрической тяги и торможения</b>			

2.1	Механика движения подвижного состава (ПС). Основное уравнение движения поезда и его анализ. Коэффициент инерции вращающихся частей. Основные режимы движения ПС. /Лек/	5	2	
2.2	Реализация сил тяги и торможения. Ограничение силы тяги. Образование тормозной силы. Образование силы сцепления. Коэффициент сцепления. /Лек/	5	2	
2.3	Методы определения коэффициента инерции вращающихся частей подвижного состава. /Лаб/	5	2	
2.4	Сопротивление движению ПС. Природа сил сопротивления. Полное сопротивление, сопротивление от трения, деформации пути, от кривой пути и от уклона. Сопротивление воздушной среды. Пути уменьшения и методы измерения сил сопротивления движению. /Лек/	5	2	
2.5	Расчет сил сопротивления движению подвижного состава /Пр/	5	2	
2.6	Методы определения основного сопротивления движению подвижного состава. /Лаб/	5	2	
2.7	Расчет электромеханических характеристик тягового электрического двигателя на ободу движущего колеса. /Пр/	5	4	
2.8	Сравнительный анализ и особенности применения тяговых двигателей различных систем возбуждения. /Лаб/	5	2	
2.9	Торможение подвижного состава. Системы торможения. Механическое торможение. Вращательно-фрикционные тормоза. Расчет и ограничение тормозной силы. Механическая устойчивость. Дисковый и рельсовый тормоз. /Лек/	5	2	
2.10	Криволинейное движение (управляемость) подвижного состава. Маневренность и проходимость подвижного состава. Колебания и плавность хода подвижного состава /Лаб/	5	2	
2.11	Построение тормозных характеристик. Тормозные задачи. /Пр/	5	2	
2.12	Тяговые расчеты. Построение кривых движения ПС. Способы построения кривых движения. Кривые потребляемого подвижным составом тока. Назначение и построение кривых потребляемого тока. Определение расхода энергии на движение подвижного состава. Основные составляющие расхода энергии. /Лек/	5	4	
2.13	Правила проведения тяговых расчетов: спрямление профиля пути; определение расхода энергии и нагрева тяговых электродвигателей. /Пр/	5	4	
2.14	Методы расчета и построения кривых движения подвижного состава. /Ср/	5	8	
2.15	Сравнение двигателей различных систем возбуждения. Механическая устойчивость. Распределение нагрузок между двигателями с различными характеристиками. Возникновение боксования. /Ср/	5	3	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>				
3.1	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	16	
3.2	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	5	16	
3.3	Подготовка к лекциям /Ср/	5	8	
<b>Раздел 4. Контактная работа</b>				
4.1	Сдача зачета /КЭ/	5	0,25	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Пегов Д. В., Евстафьев А. М., Мазнев А. С., Васильев В. А., Сычугов А. Н.	Устройство и эксплуатация высокоскоростного наземного транспорта: учебное пособие для специалистов	Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2014	//umczdt.ru/books/39/225
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Фролов Ю. С.	Метрополитены	Москва: Ц ЖДТ (бывший "Маршрут", 2001	s://umczdt.ru/books/36/2
<b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>				
<b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>				
6.2.1.1	Microsoft Office			
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>				
6.2.2.1	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника". <a href="http://www.n-t.ru">http://www.n-t.ru</a>			
6.2.2.2	База данных Объединения производителей железнодорожной техники. <a href="http://www.opzt.ru">www.opzt.ru</a>			
6.2.2.3	База данных Роспатента. <a href="https://new.fips.ru">https://new.fips.ru</a>			
6.2.2.4	Гарант, Аспижт			
6.2.2.5	Федеральный портал «Российское образование» (Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.			