

Документ подписан простой электронной подписью

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

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

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 04.09.2023 18:25:13

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Механика подвижного состава электрического транспорта

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электрический транспорт

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 6

зачеты с оценкой 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 5 (3.1) | | 6 (3.2) | | Итого | |
|---|---------|-------|---------|-------|-------|------|
| | уп | рп | уп | рп | | |
| Неделя | 17 | | 16 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 | 32 | 32 |
| Лабораторные | | | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 32 | 32 | | | 32 | 32 |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС | 0,25 | 0,25 | 2,35 | 2,35 | 2,6 | 2,6 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 32 | 32 | 80 | 80 |
| Контактная работа | 48,25 | 48,25 | 34,35 | 34,35 | 82,6 | 82,6 |
| Сам. работа | 51 | 51 | 49 | 49 | 100 | 100 |
| Часы на контроль | 8,75 | 8,75 | 24,65 | 24,65 | 33,4 | 33,4 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 | 216 | 216 |

Программу составил(и):

к.п.н., доцент, Шищенко Елена Вячеславовна

Рабочая программа дисциплины

Механика подвижного состава электрического транспорта

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 Муратов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 1.1 | формирование профессиональной компетенции, обеспечивающей выполнение работ, связанных с расчетами элементов конструкции и оборудования подвижного состава городского электрического транспорта, оценкой его параметров, режимов функционирования |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.07 |
|-------------------|---------|

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-1.3 | Анализирует взаимосвязи элементов конструкции подвижного состава электрического транспорта |
| ПК-1.4 | Выбирает типы расчетных схем и методы расчета при определении механических нагрузок, силовых факторов, динамических воздействий, влияющих на функционирование подвижного состава городского электрического транспорта |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | характеристики рельсового и безрельсового подвижного состава электрического транспорта; отличительные особенности конструкции подвижного состава электрического транспорта и его механического оборудования; назначение отдельных элементов конструкции подвижного состава электрического транспорта; механические нагрузки, воспринимаемые элементами механического оборудования рельсового и безрельсового электрического транспорта; расчетные схемы осей колесных пар и других элементов механического оборудования подвижного состава электрического транспорта; критерии выбора методов расчета и расчетных сечений, для определения соответствующих нагрузок; факторы учитываемые при расчете на усталость, прочность, работоспособность элементов конструкций подвижного состава электрического транспорта |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | рассчитывать основные элементы конструкции подвижного состава электрического транспорта; определять механические нагрузки действующие на подвижной состав городского электрического транспорта; составлять расчетные схемы при решении соответствующих задач |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | навыками определения нагрузок, действующих на подвижной состав электрического транспорта; навыками определения механических нагрузок действующих на подвижной состав городского электрического транспорта и составления расчетных схем при решении соответствующих задач |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|------------|
| | Раздел 1. Общая характеристика ПС ГЭТ | | | |
| 1.1 | Механическое оборудование, используемое на подвижном составе городского электрического транспорта. Общая характеристика и классификация электрического транспорта. Основные элементы механического оборудования электрического подвижного состава /Лек/ | 5 | 2 | |
| 1.2 | Типы расчетных схем и методы расчета при определении внутренних силовых факторов, действующих на ПС. Расчеты на прочность, усталость, работоспособность. Определение вертикальных, боковых и добавочных нагрузок. Определение внутренних силовых факторов методом сил. Применение методов математического моделирования /Лек/ | 5 | 4 | |
| 1.3 | Определение вертикальных, боковых и добавочных нагрузок, действующих на рельсовый и безрельсовый ПС /Пр/ | 5 | 8 | |
| | Раздел 2. Кузова ПС ГЭТ и их оборудование | | | |
| 2.1 | Кузова подвижного состава ГЭТ. Основные требования, предъявляемые к конструкции кузовов. Классификация кузовов ПС ГЭТ. Методы расчета кузовов на прочность и устойчивость /Лек/ | 5 | 2 | |
| 2.2 | Расчет кузовов на прочность и устойчивость. Расчет на прочность по максимальным нагрузкам кузовов с несущей рамой, с несущими рамой и стенками, цельнонесущей конструкции кузова /Пр/ | 5 | 4 | |
| 2.3 | Тяговые сцепные устройства и сочленение кузовов ПС ГЭТ. Общие сведения и классификация тяговых сцепных устройств. Сочленения кузовов ПС ГЭТ /Лек/ | 5 | 2 | |
| 2.4 | Тяговые сцепные устройства, используемые на ПС ГЭТ /Пр/ | 5 | 2 | |

| | | | | |
|--|---|---|----|--|
| 2.5 | Виды шарнирного сочленения ПС ГЭТ /Пр/ | 5 | 2 | |
| 2.6 | Основные типы и элементы ходовых частей. Общая характеристика ходовых частей. Общая характеристика упругого подвешивания ПС ГЭТ. Движители и неподрессоренные элементы ходовых частей /Лек/ | 5 | 2 | |
| 2.7 | Упругие элементы, используемые на ПС ГЭТ (рессоры и пружины) /Пр/ | 5 | 4 | |
| 2.8 | Буксы и мосты ПС ГЭТ /Пр/ | 5 | 2 | |
| 2.9 | Колеса и колесные пары ПС ГЭТ. Колесные пары – требования к конструкции, конструкции. Конструкции колес рельсового ПС. Колеса с пневматическими шинами. Мостовые конструкции ходовых частей и буксовые узлы /Лек/ | 5 | 2 | |
| 2.10 | Расчет осей колесных пар ПС ГЭТ /Пр/ | 5 | 2 | |
| 2.11 | Элементы расчета жестких и подрезиненных колес ПС ГЭТ /Пр/ | 5 | 2 | |
| 2.12 | Расчет мостовых конструкций ходовых частей /Пр/ | 5 | 2 | |
| 2.13 | Конструкции ходовых частей ПС ГЭТ. Ходовые части ПС ГЭТ тележечного исполнения. Ходовые части ПС ГЭТ бестележечного исполнения /Лек/ | 5 | 2 | |
| 2.14 | Конструкции ходовых частей бестележечного исполнения /Пр/ | 5 | 2 | |
| 2.15 | Тележки, используемые на ПС ГЭТ /Пр/ | 5 | 2 | |
| 2.16 | Основные элементы механического оборудования электрического подвижного состава /Ср/ | 5 | 27 | |
| Раздел 3. Механические передачи тягового электрического привода | | | | |
| 3.1 | Тяговый электрический привод ПС ГЭТ. Общие сведения о тяговом электрическом приводе Общая характеристика тяговых передач, требования к конструкции. Расчетные нагрузки тяговых передач и методы их определения. Индивидуальные передачи при рамно-осевой подвеске ТЭД. Тяговый привод при рамной подвеске ТЭД. /Лек/ | 6 | 3 | |
| 3.2 | Редукторы тяговых передач ПС ГЭТ. Общая характеристика редукторов тяговых передач, требования к конструкции. Редукторы передач при рамно-осевой подвеске ТЭД. Редукторы передач при рамной поперечной подвеске ТЭД. Редукторы передач при рамной продольной подвеске ТЭД. /Лек/ | 6 | 2 | |
| 3.3 | Карданная передача, используемая на ПС ГЭТ. Назначение, классификация и требования к конструкции карданных передач. Кинематика карданной передачи /Лек/ | 6 | 3 | |
| 3.4 | Конструкция карданной передачи /Лаб/ | 6 | 4 | |
| 3.5 | Конструкция дифференциалов троллейбусных тяговых передач /Лаб/ | 6 | 4 | |
| 3.6 | Устройства для направления движения ПС ЭТ. Назначение и требования к конструкции устройств для направления движения ПС ЭТ. Рулевые механизмы. Рулевой привод к управляемым колесам. Усилители рулевого управления. Поворотные устройства управляемых колес сочлененного ПС ГЭТ. Устройства для направления движения ПС ГЭТ специальными путевыми устройствами /Лек/ | 6 | 4 | |
| 3.7 | Рулевое управление и принципы его расчета /Лаб/ | 6 | 4 | |
| 3.8 | Механические тормоза. Общие сведения и определения. оценка эффективности торможения и распределение тормозных сил по колесам. Тормозные механизмы. Износ и нагрев тормозных механизмов при торможении. Приводы механических тормозов /Лек/ | 6 | 4 | |
| 3.9 | Механические тормозные устройства /Лаб/ | 6 | 4 | |
| 3.10 | Привод с осевым подвешиванием ТЭД (мотор- колесо). /Ср/ | 6 | 3 | |
| 3.11 | Особенности конструирования и расчета мотор- колес. Основные соотношения между параметрами одноступенчатого редуктора с цилиндрическими колесами. Расчетная нагрузка. Силы в зацеплении цилиндрических передач. /Ср/ | 6 | 6 | |

| | | | | |
|-----|--|---|------|--|
| | Раздел 4. Самостоятельная работа | | | |
| 4.1 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 5 | 8 | |
| 4.2 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 5 | 16 | |
| 4.3 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 6 | 8 | |
| 4.4 | Подготовка к лабораторным работам /Ср/ | 6 | 16 | |
| 4.5 | ЭПС как динамическая система. Независимые координаты для изучения динамики поезда. Основные величины, характеризующие колебания твердого тела и их расчет. Составление уравнений колебаний по методу Даламбера /Ср/ | 6 | 7 | |
| 4.6 | Установившиеся и не установившиеся колебания ЭПС, коэффициент динамики. Виды возмущений: кинематические; силовые; параметрические. Учет влияния пути с помощью эквивалентной геометрической неровности /Ср/ | 6 | 5 | |
| 4.7 | Виды связей, применяемых в механической части ЭПС. Линейные и нелинейные статические характеристики. Кусочно-линейные, «мягкие» и «жесткие» характеристики. Упругие связи, их жесткости. Диссипативные связи. Фрикционные связи с сопротивлением. Приведение жесткостей связей при упрощении расчетных схем /Ср/ | 6 | 4 | |
| | Раздел 5. Контактные часы на аттестацию | | | |
| 5.1 | Экзамен /КЭ/ | 6 | 2,35 | |
| 5.2 | Зачет /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

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|---------------------|---|------------------------|---|
| Л2.1 | Шищенко Е. В. | Конструкция и расчет механического оборудования трамвайных вагонов: учебное пособие | Самара: СамГУП С, 2019 | http://e.lanbook.com/book/13 |
| Л2.2 | Иваночкин П. Г. | Механика подвижного состава: Учебное пособие | , 2019 | http://e.lanbook.com/book/15 |

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| | |
|---------|------------------|
| 6.2.1.1 | Microsoft office |
|---------|------------------|

| 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем | |
|--|--|
| 6.2.2.1 | База данных «Техническая литература» http://booktech.ru/journals/vestnik-mashinostroeniya |
| 6.2.2.2 | База данных для электроэнергетиков https://pomegerim.ru/ |
| 6.2.2.3 | Информационно-справочная система Техэксперт https://tech.company-dis.ru/ |
| 6.2.2.4 | Информационно-справочная система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/ |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
| 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 и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное) |
| 7.3 | Помещения для лабораторных и самостоятельной работ, 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 |
| 7.5 | Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными). |