

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: 07.09.2023 09:20:54

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Контактные сети и линии электропередачи рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Направленность (профиль) Электроснабжение железных дорог

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 7

зачеты 6

курсовые проекты 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 6 (3.2) | | 7 (4.1) | | Итого | |
|---|---------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | Неделя | | 16 4/6 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 32 | 32 | 16 | 16 | 48 | 48 |
| Лабораторные | 16 | 16 | 16 | 16 | 32 | 32 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 | 32 | 32 |
| Конт. ч. на аттест. | | | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС | 0,25 | 0,25 | 2,35 | 2,35 | 2,6 | 2,6 |
| В том числе в форме практ. подготовки | 4 | 4 | | | 4 | 4 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 48 | 48 | 112 | 112 |
| Контактная работа | 64,25 | 64,25 | 52,85 | 52,85 | 117,1 | 117,1 |
| Сам. работа | 71 | 71 | 138,5 | 138,5 | 209,5 | 209,5 |
| Часы на контроль | 8,75 | 8,75 | 24,65 | 24,65 | 33,4 | 33,4 |
| Итого | 144 | 144 | 216 | 216 | 360 | 360 |

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Харитоновна Татьяна Владимировна

Рабочая программа дисциплины

Контактные сети и линии электропередачи

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217)

составлена на основании учебного плана: 23.05.05-23-3-СОДПэ.pli.plx

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль)
Электроснабжение железных дорог

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электроснабжение железнодорожного транспорта

Зав. кафедрой Добрынин Евгений Викторович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций, а именно: достижение глубокого понимания процессов взаимодействия всех элементов системы и методов их количественной и качественной оценки, необходимых для обеспечения высокой надежности контактной сети во всех условиях ее работы. Знание устройств контактной сети, процессов токоъема необходимое для специалистов в области электрического транспорта. |
|-----|---|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.05 |
|-------------------|---------|

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

| | |
|---|--|
| ПК-1 | Способен выполнять работы по техническому обслуживанию, текущему ремонту, диагностическим испытаниям и измерениям параметров устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи |
| ПК-1.1 | Производит выбор и проверку устройств контактной сети, читает и составляет планы контактной сети и воздушных линий электропередач на стадиях проектирования и эксплуатации |
| ПК-1.2 | Выполняет работы по измерениям параметров устройств контактной сети |
| ПК-1.3 | Выполняет работы по техническому обслуживанию элементов контактной сети, воздушных линий электропередачи |
| 17.022. Профессиональный стандарт "РАБОТНИК ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ, РЕМОНТУ И МОНТАЖУ КОНТАКТНОЙ СЕТИ И ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2020 г. N 636н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 октября 2020 г., регистрационный N 60506) | |
| ПК-1. М. | Оперативное руководство работами по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи |
| М/01.6 | Выполнение работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и воздушных линий электропередачи |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | Принципы устройства и принципы действия различных систем контактной сети и токоприемников, применяемых на дорогах и метрополитенах РФ; основные свойства и характеристики применяемых материалов и оборудования |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | Рассчитывать элементы воздушных линий, контактной сети на прочность, устойчивость и нагрев в любых климатических условиях и режимах работы электроподвижного состава |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | навыками расчета элементов воздушных линий и проводов контактной сети на прочность, устойчивость и нагрев в любых климатических условиях и режимах работы электроподвижного состава |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|------------|
| | Раздел 1. Устройство контактной сети и воздушных линий | | | |
| 1.1 | Тяговая сеть. История развития контактной сети и воздушных линий. Назначение контактной сети. Требования к контактной сети при тяжеловесных поездах. Контактные сети ВСМ /Лек/ | 6 | 2 | |
| 1.2 | Воздушные линии и контактные сети. /Лек/ | 6 | 2 | |
| 1.3 | Материалы и марки проводов, применяемые в контактной сети и ЛЭП /Лек/ | 6 | 2 | |
| 1.4 | Опорные и поддерживающие конструкции. Фиксирующие устройства /Лек/ | 6 | 4 | |
| 1.5 | Рельсовые цепи, заземления /Лек/ | 6 | 1 | |
| 1.6 | Простые и цепные контактные подвески /Лек/ | 6 | 2 | |
| 1.7 | Контактные подвески для скоростей движения свыше 160 км/ч /Лек/ | 6 | 2 | |
| 1.8 | Уровень изоляции контактной сети постоянного и переменного тока /Лек/ | 6 | 2 | |
| 1.9 | Изоляторы и изолирующие вставки контактной сети /Лек/ | 6 | 2 | |

| | | | | |
|------|---|---|---|--|
| 1.10 | Схемы питания и секционирования контактной сети /Лек/ | 6 | 2 | |
| 1.11 | Посты секционирования и пункты параллельного соединения /Лек/ | 6 | 2 | |
| 1.12 | Изолирующие сопряжения анкерных участков /Лек/ | 6 | 2 | |
| 1.13 | Нормы проектирования контактной сети /Пр/ | 6 | 4 | |
| 1.14 | Выбор способа прохода контактной подвески под искусственным сооружением /Пр/ | 6 | 2 | |
| 1.15 | Провода и тросы. Соединения проводов контактной сети и линий электропередачи /Лаб/ | 6 | 4 | |
| 1.16 | Детали и узлы контактной сети /Лаб/ | 6 | 4 | |
| 1.17 | Исследование работы секционного разъединителя контактной сети с моторным приводом УМП - 2 /Лаб/ | 6 | 2 | |
| 1.18 | Изучение полигона контактной сети /Лаб/ | 6 | 2 | |
| | Раздел 2. Эксплуатация контактной сети | | | |
| 2.1 | Изнашивание контактных проводов. Износ контактирующих элементов. Общий и местный износ контактных проводов /Лек/ | 6 | 2 | |
| 2.2 | Пережоги проводов контактной сети и меры их предотвращения /Лек/ | 6 | 2 | |
| 2.3 | Защиты контактной сети от перенапряжений /Лек/ | 6 | 1 | |
| 2.4 | Автоколебания и вибрация проводов /Лек/ | 6 | 1 | |
| 2.5 | Методы борьбы с гололедом /Лек/ | 6 | 1 | |
| 2.6 | Определение падения напряжения в контактной сети до расчетного поезда /Пр/ | 6 | 4 | |
| 2.7 | Расчет эластичности контактной подвески. Эластичность рессорного узла /Пр/ | 6 | 2 | |
| 2.8 | Составление схем питания и секционирования /Пр/ | 6 | 4 | |
| 2.9 | Изучение работы дроссель-трансформаторов /Лаб/ | 6 | 4 | |
| | Раздел 3. Расчет свободно подвешенного провода | | | |
| 3.1 | Определение расчетных нагрузок свободно-подвешенного провода. Результирующие нагрузки /Лек/ | 7 | 2 | |
| 3.2 | Вывод точного уравнения свободно подвешенного провода /Лек/ | 7 | 2 | |
| 3.3 | Определение длины нити (провода) в пролете. Уравнение равновесия свободно подвешенного провода /Лек/ | 7 | 1 | |
| 3.4 | Уравнение состояния свободно подвешенного провода /Лек/ | 7 | 1 | |
| 3.5 | Исходный режим. Определение исходного режима для свободно подвешенного провода по критическому пролету, критической нагрузке, критической температуре /Лек/ | 7 | 1 | |
| 3.6 | Расчет провода в анкерном участке /Лек/ | 7 | 1 | |
| 3.7 | Определение расчетных и результирующих нагрузок для цепных подвесок /Пр/ | 7 | 2 | |
| 3.8 | Выбор температуры беспровесного состояния. Определение натяжения несущего троса при беспровесном положении контактного провода /Пр/ | 7 | 2 | |
| 3.9 | Определение расчетного (исходного) режима для цепной подвески /Пр/ | 7 | 2 | |
| 3.10 | Расчет натяжения и стрел провеса разгруженного несущего троса. Расчет натяжения и стрел провеса несущего троса при одновременной подвески двух контактных проводов /Пр/ | 7 | 2 | |
| | Раздел 4. Проектирование контактной сети | | | |
| 4.1 | Последовательность составления плана контактной сети станции /Лек/ | 7 | 4 | |
| 4.2 | Последовательность составления плана контактной сети перегона /Лек/ | 7 | 4 | |

| | | | | |
|------|---|---|------|--|
| 4.3 | Составление плана контактной сети станции /Лаб/ | 7 | 10 | |
| 4.4 | Составление плана контактной сети перегона /Лаб/ | 7 | 6 | |
| 4.5 | Выбор длины пролета между опорами контактной сети /Пр/ | 7 | 2 | |
| 4.6 | Подбор консолей, кронштейнов и фиксаторов /Пр/ | 7 | 2 | |
| 4.7 | Выбор опор и их проверка на изгибающий момент /Пр/ | 7 | 2 | |
| 4.8 | Расчет натяжения и стрел провеса разгруженного несущего троса. Расчет натяжения и стрел провеса несущего троса при неодновременной подвески двух контактных проводов /Пр/ | 7 | 2 | |
| | Раздел 5. Самостоятельная работа | | | |
| 5.1 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 6 | 16 | |
| 5.2 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 6 | 16 | |
| 5.3 | Подготовка к лабораторным работам /Ср/ | 6 | 16 | |
| 5.4 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 7 | 8 | |
| 5.5 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 7 | 16 | |
| 5.6 | Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/ | 7 | 16 | |
| 5.7 | Выполнение курсового проекта /Ср/ | 7 | 69,5 | |
| 5.8 | Заземление опор контактной сети /Ср/ | 6 | 2 | |
| 5.9 | Способы борьбы с перенапряжениями /Ср/ | 6 | 5 | |
| 5.10 | Габарит опор /Ср/ | 6 | 4 | |
| 5.11 | Устройство средних анкеровок /Ср/ | 6 | 4 | |
| 5.12 | Электрокоррозия /Ср/ | 6 | 4 | |
| 5.13 | Электрические соединители /Ср/ | 6 | 4 | |
| 5.14 | Трассировка проводов и тросов /Ср/ | 7 | 8 | |
| 5.15 | Раскатка усиливающего провода и проводов продольного электроснабжения /Ср/ | 7 | 6 | |
| 5.16 | Составление схемы питания и секционирования /Ср/ | 7 | 8 | |
| 5.17 | Расстановка опор на станции и перегоне /Ср/ | 7 | 7 | |
| | Раздел 6. Контактные часы на аттестацию | | | |
| 6.1 | Зачет /КЭ/ | 6 | 0,25 | |
| 6.2 | Курсовой проект /КА/ | 7 | 2,5 | |
| 6.3 | Экзамен /КЭ/ | 7 | 2,35 | |

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 | | | | |
| 6.1.1. Основная литература | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
| Л1.1 | Михеев В. П. | Контактные сети и линии электропередачи: учеб. для вузов ж.-д. трансп | М.: Маршрут, 2003 | |
| 6.1.2. Дополнительная литература | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
| Л2.1 | Чернов Ю. А. | Электроснабжение железных дорог: учебное пособие для специалистов | Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2016 | https://umcздт.ru/books/ |
| 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 | Пакет Microsoft Office | | | |
| 6.2.1.2 | Microsoft Visio | | | |
| 6.2.1.3 | Компас | | | |
| 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем | | | | |
| 6.2.2.1 | Профессиональные базы данных | | | |
| 6.2.2.2 | Устройства контактной сети: http://www.uks.ru | | | |
| 6.2.2.3 | Оборудование для железных дорог: http://dakenergo.com | | | |
| 6.2.2.4 | Информационные справочные системы: | | | |
| 6.2.2.5 | Информационно-правовой портал Гарант http://www.garant.ru | | | |
| 6.2.2.6 | Информационно справочная система Консультант плюс http://www.consultant.ru | | | |
| 6.2.2.7 | Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) https://www.fips.ru | | | |
| 6.2.2.8 | | | | |
| 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 практических занятий, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование 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 | | | |
| 7.5 | Помещения для выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными). | | | |
| 7.6 | Для проведения лабораторных и самостоятельных работ необходима лаборатория «Контактная сеть» с оборудованием: Детали и узлы контактной сети, Разъединитель постоянного тока, Схема питания и секционирования. | | | |
| 7.7 | Для выполнения отдельных лабораторных работ и курсового проекта необходим компьютерный класс | | | |