

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Контактные сети и линии электропередач

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа 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: 167365
Подписал: заведующий кафедрой Бугреев Виктор Алексеевич
Дата: 17.05.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Контактные сети и линии электропередач» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с СУОС по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о принципах устройства различных систем контактной сети и токоприемников, применяемых на магистральных дорогах и метрополитенах в России и за рубежом; основных свойств и характеристик материалов и оборудования; законов, определяющих состояние и поведение материалов и оборудования в условиях эксплуатации; методов расчетов на прочность и устойчивость всех основных элементов, входящих в контактную сеть; особенностей работы контактных подвесок и токоприемников на скоростных и высокоскоростных линиях; работы контактных подвесок, применяемых для сложных условий эксплуатации; технологических процессов, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи;

- умений проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи; составлять планы контактной сети и линий электропередачи, а также схемы питания и секционирования контактной сети; обнаруживать и устранять отказы устройств контактной сети и линий электропередачи в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств контактной сети и линий электропередачи с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество контактной сети и линий электропередачи с использованием систем менеджмента качества;

- навыков чтения схем питания и секционирования контактной сети; выполнения переключений секционных разъединителей; безопасного производства работ в устройствах контактной сети; эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения; навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-51 - Способен выполнять работы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту объектов системы электроснабжения железных дорог;

ПК-53 - Способен проводить экспертизу проектов и документов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту устройств железнодорожного транспорта.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Владеть:

навыков чтения схем питания и секционирования контактной сети; выполнения переключений секционных разъединителей; безопасного производства работ в устройствах контактной сети; эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения; навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов.

Знать:

знаний о принципах устройства различных систем контактной сети и токоприемников, применяемых на магистральных дорогах и метрополитенах в России и за рубежом; основных свойств и характеристик материалов и оборудования; законов, определяющих состояние и поведение материалов и оборудования в условиях эксплуатации; методов расчетов на прочность и устойчивость всех основных элементов, входящих в контактную сеть; особенностей работы контактных подвесок и токоприемников на скоростных и высокоскоростных линиях; работы контактных подвесок, применяемых для сложных условий эксплуатации; технологических процессов, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи;

Уметь:

умений проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи; составлять планы контактной сети и линий электропередачи, а также схемы питания и секционирования контактной сети; обнаруживать и устранять отказы устройств контактной сети и линий электропередачи в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств контактной сети и линий электропередачи с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность

и качество контактной сети и линий электропередачи с использованием систем менеджмента качества;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 256 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Раздел 1. Введение. Основные задачи и перспективы электрификации России и железнодорожного транспорта.</p> <p>История развития контактной сети и воздушных линий электропередачи.</p>
2	<p>Раздел 2. Системы контактной сети и воздушных линий.</p> <p>Основные требования, которым должны удовлетворять устройства контактной сети на железных дорогах и линиях метрополитенов. Классификация подвесок контактной сети магистральных железных дорог и метрополитенов.</p> <p>Простые контактные подвески, их назначение и область применения.</p> <p>Цепные контактные подвески, их классификация, геометрические параметры, область применения.</p> <p>Особенности контактной сети постоянного и переменного тока.</p> <p>Контактные подвески для искусственных сооружений, их отличительная особенность и требования, предъявляемые к ним.</p> <p>Контактная сеть для линий метрополитенов (устройство контактного рельса).</p>
3	<p>Раздел 3. Провода контактной сети и воздушных линий.</p> <p>Характеристики проводов. Материалы проводов и их свойства. Деформация сплошных (контактных) и витых проводов. Модуль упругости проводов и относительное удлинение. Тепловые характеристики проводов. Временное сопротивление разрыву. Разрывное, максимально допустимое и номинальное натяжение проводов подвесок. Коэффициент запаса прочности проводов. Понятие о предельной нагрузке и о расчете по предельному состоянию. Продольные и поперечные силы, действующие на провода. Растяжение, сжатие, кручение и изгиб проводов. Особенности технологии изготовления проводов. Аргонно-дуговая и термитная сварка, сварка проводов взрывом.</p>
4	<p>Раздел 4. Климатические факторы.</p> <p>Гололедная нагрузка как случайная величина. Районы по гололеду. Случайный характер изменения скорости ветра. Скорость ветра как случайный процесс. Ветровые районы. Результирующие нагрузки на провода.</p>
5	<p>Раздел 5. Расчет свободно подвешенного провода.</p> <p>Задачи расчета. Расчет гибкой нити как статически неопределимой системы. Переход к упрощенной модели гибкой нити с равномерным распределением силы тяжести провода по длине его горизонтальной проекции и при равновысоких опорах.</p> <p>Уравнение провисания свободно подвешенного провода (уравнение равновесия). Натяжения и стрелы провеса провода при разных атмосферных условиях. Уравнение состояния провода.</p> <p>Установление исходного расчетного режима. Критические пролет, нагрузка, температура при расчете провода в анкерном участке.</p> <p>Порядок расчета провода в анкерном участке. Монтажные таблицы и кривые. Понятие о сезонной регулировке провода.</p>
6	<p>Раздел 6. Расчет цепных контактных подвесок.</p> <p>Задачи расчета. Уравнение провисания несущего троса цепной подвески при равномерно распределенной нагрузке.</p> <p>Уравнение состояния некомпенсированной и полукompенсированной цепных подвесок с рессорным тросом и без него. Расчет изменений стрел провеса проводов. Расчет натяжений несущего троса ненагруженного и при изменении числа контактных проводов. Использование современной вычислительной техники при расчетах.</p> <p>Последовательность расчета цепной подвески. Изменение натяжения несущего троса и контактного провода по длине анкерного участка.</p>
7	<p>Раздел 7. Ветровые отклонения проводов, определение длины пролета.</p> <p>Расположение проводов подвесок под действием ветра постоянной скорости. Определение ветровых отклонений провода простой подвески.</p> <p>Определение ветровых отклонений контактных проводов цепных подвесок с учетом влияния несущего троса. Определение допустимой длины пролета при постоянной скорости ветра.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Ветровые повреждения контактной сети, повышение ее ветроустойчивости. Последовательность расчета и отклонения контактных проводов.
8	<p>Раздел 8. Конструкции контактной сети и воздушных линий.</p> <p>Габариты контактной сети, минимальные допускаемые зазоры между сооружениями и устройствами. Габарит приближения строений.</p> <p>Конструкция изоляторов и основные их характеристики. Полимерные изоляторы. Электрические соединения проводов. Конструкции контактной сети на открытых участках пути и в искусственных сооружениях. Сопряжения анкерных участков (изолированное, неизолированное), нейтральные вставки. Контактные подвески для сложных условий эксплуатации. Схемы питания и секционирования линий постоянного и переменного тока в нормальных и вынужденных режимах. Секционные изоляторы и разъединители. Секционирование контактной сети на станциях стыкования. Тяговая рельсовая цепь. Заземления. Искровые промежутки и диодные заземлители. Устройства для защиты контактной сети от перенапряжений. Воздушные линии на опорах контактной сети. Составление планов контактной сети на станциях и перегонах.</p>
9	<p>Раздел 9. Тепловые расчеты элементов контактной сети.</p> <p>Нагревание проводов контактной сети и его влияние на их механические характеристики. Распределение тока между проводами цепной подвески. Токораспределение в проводах контактной сети в зависимости от расположения поездов и параллельных соединений. Выбор расстояния между поперечными соединениями.</p>
10	<p>Раздел 10. Поддерживающие и опорные конструкции.</p> <p>Консольные поддерживающие устройства. Гибкие и жесткие поперечины. Расчетные нагрузки, действующие на однопутные и двухпутные консоли, учитываемые при построении эпюры изгибающих моментов, и расчет стрелы консоли при совместном действии изгиба и сжатия. Расчет гибкой поперечины.</p> <p>Опорные конструкции. Принципы классификации опор. Железобетонные и металлические опоры. Фундаменты опор.</p> <p>Нагрузки, действующие на поддерживающие опорные конструкции. Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил по длине опоры. Понятие о расчете опор по допускаемым напряжениям и по предельному состоянию. Подбор по заданному изгибающему моменту.</p>
11	<p>Раздел 11. Конструкции контактных подвесок, применяемых на железных дорогах мира.</p> <p>Требования, предъявляемые к высокоскоростным контактным подвескам и токоприемникам. Основные пути совершенствования контактных подвесок и токоприемников для высоких скоростей движения поездов. Перспективы применения транспорта с магнитным подвесом.</p> <p>Конструкция контактной сети и токоприемников на первой высокоскоростной линии Shinkansen (Япония). Конструкция контактной сети на открытых участках пути и в тоннелях. Схема включения устройства автоматической регулировки натяжения проводов.</p> <p>Конструкция контактной сети на высокоскоростных линиях Италии (Pendolino), Франции (TGV, TGL), Германии (ICE). Конструкции контактной сети, их характеристики, токоприемники (Schunk).</p> <p>Конструкция контактной сети на высокоскоростных линиях Австрии (Arthur Flury), Швейцарии (Furrer Frey), КНР, Кореи, Норвегии, Швеции, Испании, Турции, Тайваня, США, Англии.</p> <p>Конструкции контактных подвесок, арматура контактной сети.</p> <p>Применение полимерной изоляции на железных дорогах мира (Rebosio Corp., Balfour Beatty).</p>
12	<p>Раздел 12. Перспективные контактные подвески, разработанные в Российской Федерации.</p> <p>Рычажная контактная подвеска, разработанная во ВНИИЖТе. Устройство, принципы работы, условия эксплуатации, основные характеристики.</p> <p>Вантовая контактная подвеска. Устройство, принципы работы, условия эксплуатации, основные характеристики.</p> <p>Различные типы тоннельных контактных подвесок. Требования, предъявляемые к тоннельным</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>контактным подвескам, условия эксплуатации и работы, типы подвесок. Контактная сеть КС-160, К-200, КС-250. Преимущества и недостатки. Особенности конструкции, эксплуатации и монтажа.</p> <p>Пространственно-ромбовидная автокомпенсированная контактная сеть (ПРАКС). Преимущества и недостатки. Особенности конструкции, эксплуатации и монтажа. Принципы механического и динамического расчета подвесок. Монтажные кривые. Основные модификации ПРАКС и области их применения.</p>
13	<p>Раздел 13. Статический подъем контактного провода под действием токоприемника.</p> <p>Подъем провода простой контактной подвески. Эластичность и жесткость контактной подвески. Подъем провода цепных подвесок с опорными струнами. Влияние нажатия токоприемника на натяжение струн. Зоны ослабленных струн. Расчет подъема провода цепной подвески со смещенными опорными струнами, с рессорным тросом. Определение подъема провода под действием силы, расположенной в различных точках пролета.</p> <p>Принципы расчета эластичности и жесткости плоских и объемных контактных подвесок. Кривые жесткости и эластичности.</p>
14	<p>Раздел 14. Токосъем.</p> <p>Критерии оценки качества токосъема. Контактное нажатие и его составляющие. Статические и динамические характеристики токоприемников. Приведенная масса токоприемников. Износ контактных проводов. Особенности передачи электрической энергии через скользящий контакт. Общий и местный износ контактных проводов. Факторы, влияющие на износ.</p> <p>Взаимодействие контактных подвесок с токоприемниками. Колебательные процессы, возникающие при взаимодействии с токоприемником. Резонансные явления и условия их возникновения. Траектория токоприемника и кривые изменений контактного нажатия вдоль пролета. Влияние колебаний электроподвижного состава, различных видов трения и аэродинамических сил на качество токосъема.</p> <p>Методы исследований взаимодействия контактных подвесок с токоприемниками. Экспериментальные исследования.</p> <p>Автоколебания проводов. Способы предотвращения автоколебаний.</p>
15	<p>Раздел 15. Совершенствование узлов контактных подвесок и технического обслуживания контактной сети. Перспективные токоприемники.</p> <p>Применение стали, алюминия и его сплавов при изготовлении конструкций и деталей контактной сети. Совершенствование методов сварки проводов. Секционные разъединители, воздушные стрелки, секционные изоляторы.</p> <p>Основные элементы перспективных токоприемников, их классификация. Аэродинамические свойства токоприемников, авторегулирующие устройства, изолирующие и контактные элементы. Устройства компенсации наклона кузова в кривых.</p>
16	<p>Раздел 16. Особенности устройств токосъема транспорта с магнитным подвешиванием.</p> <p>Основные сведения о транспорте с магнитным подвесом. Особенности условий работы контактной системы токосъема транспорта с магнитным подвесом. Возможности использования для транспорта с магнитным подвесом токоприемников метрополитена.</p>
17	<p>Раздел 17. Аварийные ситуации.</p> <p>Причины обрыва и перегорания проводов контактной сети и разрушений изоляторов. Динамические усилия при обрыве свободно подвешенного провода. Расположение проводов цепной подвески при обрыве проводов в различных точках анкерного участка для подвесок с различными способами компенсации температурных изменений и натяжений. Распределение усилий в проводах цепных подвесок и усилия, приходящиеся на поддерживающие и опорные конструкции.</p> <p>Изменение положения струн, средней анкеровки и поперечных соединений при обрыве проводов</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	цепной подвески. Роль струн в ограничении зоны разрушения цепной подвески. Зона разрушения ПРАКС при обрыве несущих тросов и контактных проводов.
18	Экзамен

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Исследования влияния системы контактной подвески и скорости ветра на ветровые отклонения контактного провода.
2	Исследования влияния температуры и конструкции опорного узла на стрелы провеса и натяжения несущего троса полукомпенсированной цепной подвески и стрелы провеса контактного провода.
3	Исследование эластичности полукомпенсированной цепной подвески с простой струной в опорном узле (околоопорными струнами) в зависимости от натяжения несущего троса.
4	Исследование эластичности полукомпенсированной цепной подвески с рессорным тросом в зависимости от натяжения несущего троса.
5	Перспективные токоприемники. Исследование различных способов фиксации воздушных стрелок.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Статический подъем контактного провода под действием токоприемника
2	Токосяем
3	Совершенствование узлов контактных подвесок и технического обслуживания контактной сети.
4	Конструкции контактной сети и воздушных линий

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с теоретическим (лекционным) материалом.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к лабораторным занятиям.
4	Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины(модуля); работа с литературой.
5	Выполнение курсового проекта.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.

7	Подготовка к текущему контролю.
---	---------------------------------

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Курсовой проект по дисциплине «Контактные сети и линии электропередачи» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося. Темой курсового проекта является «Контактная сеть постоянного (переменного) тока системы 3 кВ (25 кВ) электрифицируемого участка железной дороги

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п / п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Практикум по дисциплине "Контактные сети и линии электропередачи" : [Электронный ресурс] / И. В. Мельников, А. П. Чехов, П. А. Чехов ; рец.: И. А. Сальников, С. Л. Рудницкий ; Министерство транспорта Российской Федерации	http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code=%20621.332/%D0%9C%20482-336766160%20&bns_string=KATB

	<p>Федерации [и др.]. - Электрон. текстовые дан. 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-7473-1063-6 (в кор.). Учебное пособие - М. : РУТ(МИИТ) : РОАТ, 2021. , 2021</p>	
2	<p>Эксплуатация линий электропередачи : учебное пособие: в 2 ч. Ч. 1 : Эксплуатация воздушных линий электропередачи. - 2020. - 263 с. - ISBN 978-5-8333-0962-9 / Г. А. Кириллов, Я. М. Кашин. Учебное пособие - Краснодар : КубГТУ,</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/167043 . - Текст : непосредственный.</p>

	2020 - 2021. , 2020	
3	Эксплуатация линий электропередачи : учебное пособие: в 2 ч. Ч. 2 : Эксплуатация кабельных линий электропередачи. - 2021. - 399 с. - ISBN 978-5-8333-1055-7 / Г. А. Кириллов, Я. М. Кашин. Учебное пособие - Краснодар : КубГТУ, 2020 - 2021. , 2020	https://e.lanbook.com/book/231584 . - Текст : непосредственный.
4	Контактные сети и линии электропередач в 2 ч. Ч. 2 : Контактные сети и линии электропередач / Министерство	http://znanium.com/catalog/document/?pid=1894667&id=415357 . - Текст : непосредственный.

	<p>транспорт а Российско й Федераци и [и др.] ; рец.: В. Н. Ротанов, Н. В. Миронос.- 139 с. / Д. Ф. Железнов, Д. В. Смирнов, М-во транспорт а РФ, РУТ (МИИТ) Учебное пособие - М. : РУТ(МИИ Т), 2018. , 2018</p>	
5	<p>Контактн ые сети и линии электропе редач. / Д. Ф. Железнов, Д. В. Смирнов ; Министер ство транспорт а Российско й Федераци и [и др.] . - Электрон. текстовые дан</p>	<p>http://znanium.com/catalog/document/?pid=1894668&id=415358 . - Текст : непосредственный.</p>

Учебное пособие - М. : РУТ(МИИ Т), 2018. - 44 с. , 2018	
---	--

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
2. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://www.biblioteka.rgotups.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – <http://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» – <http://www.biblio-online.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <http://www.znanium.com/>
7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем — <http://sdo.roat-rut.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Контактные сети и линии электропередач»: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и

экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение MatCad, а также программные продукты общего применения

- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office.

- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office .

- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorere.

Учебно-методические издания в электронном виде.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

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

Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория для проведения занятий должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов, а также соответствовать условиям пожарной безопасности.

Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума по дисциплине.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: переносной проектор и переносной компьютер или интерактивная доска.

- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий;

- для проведения лабораторных работ: натурные стенды устройств КС;
- для организации самостоятельной работы студентов: учебная аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационную среду.

Раздел 14. Токоъем. Исследование эластичности полукompенсированной цепной подвески с рессорным тросом в зависимости от натяжения несущего троса Натурные стенды устройств КС

Раздел 15. Совершенствование узлов контактных подвесок и технического обслуживания контактной сети. Перспективные токоприемники Исследование различных способов фиксации воздушных стрелок. Натурные стенды устройств КС

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 6 семестре.

Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент кафедры «Электрификация и
электроснабжение»

О.Н. Бородин

Согласовано:

Заведующий кафедрой СУТИ РОАТ

А.В. Горелик

Заведующий кафедрой ЭЭ РОАТ

В.А. Бугреев

Председатель учебно-методической
комиссии

С.Н. Климов