

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

20 ноября 2019 г.

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Железнов Дмитрий Фёдорович, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контактные сети и линии электропередач

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2016

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  М.П. Бадёр
---	--

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контактные сети и линии электропередачи электрических железных дорог являются самыми ответственными элементами, входящими в сложную систему устройств электрического транспорта.

Особая ответственность контактных сетей определяется условиями их работы и невозможностью резервирования.

Главная цель освоения учебной дисциплины «Контактные сети и линии электропередач» состоит в достижении глубокого понимания студентами процессов взаимодействия всех элементов системы и методов их количественной оценки, необходимых для обеспечения высокой надежности работы в любых условиях. Задачи, решаемые в процессе изучения дисциплины, сводятся к изучению конструкций контактных сетей и линий электропередачи, освоению методов их расчётов, к получению общих представлений об изготовлении, монтаже и эксплуатации контактных сетей и линий электропередачи.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Контактные сети и линии электропередач" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Физика:

Знания: основные принципы построения знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях строения вещества

Умения: логически верно воспринимать и изучать окружающий мир и явления природы

Навыки: навыками использования знаний о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества в своей профессиональной деятельности

2.1.2. Электрические сети и энергосистемы:

Знания: Закономерности функционирования электрических сетей и энергосистем.
Закономерности функционирования электрических сетей и энергосистем.

Умения: Рассчитывать потери электрической энергии в электрических сетях.
Рассчитывать потери электрической энергии в электрических сетях.

Навыки: Навыками разработки мероприятий по экономии электрической энергии. Навыками разработки мероприятий по экономии электрической энергии.

2.1.3. Электроснабжение железных дорог:

Знания: Методы расчета параметров системы электроснабжения Методы расчета параметров системы электроснабжения Методы расчета параметров системы электроснабжения

Умения: Определять показатели работы устройств системы тягового электроснабжения.
Определять показатели работы устройств системы тягового электроснабжения.
Определять показатели работы устройств системы тягового электроснабжения.

Навыки: Методологий расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения. Методологий расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения. Методологий расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Научно-исследовательская работа

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПСК-1.1 способностью проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи, обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества	Знать и понимать: методы расчётов на прочность и устойчивость всех элементов контактных сетей и линий электропередачи Уметь: рассчитывать основные элементы контактных сетей и линий электропередачи на прочность, устойчивость и нагрев в любых климатических ус-ловиях. Владеть: методами расчёта с использованием современных компьютерных технологий.
2	ПСК-1.2 способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ	Знать и понимать: принципы устройства и принципы действия раз-личных систем контактных сетей, токоприёмников и линий электропередачи, применяемых, прежде всего, на электрифицированных железных дорогах и метрополитенах России; - основные свойства и характеристики применяе-мых материалов и оборудования; - условия, при которых контактные сети и линии электропередачи способны обеспечить надёжный токосъём и электроснабжение нетяговых потреби-телей. Уметь: - рассчитывать основные элементы контактных сетей и линий электропередачи на прочность, устойчивость и нагрев в любых климатических условиях и воздействиях электроподвижного состава при различных графиках движения поездов. Владеть: - способами организации технического обслужи-вания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи;. - методами расчёта проекта контактной сети для заданного участка железной дороги, состоящего из станции и перегона при заданной скорости движе-ния подвижного состава, для известных климатиче-ских условий и заданном типе контактной подвес-ки.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 8	Семестр 9
Контактная работа	80	24,15	56,15
Аудиторные занятия (всего):	80	24	56
В том числе:			
лекции (Л)	50	12	38
практические (ПЗ) и семинарские (С)	12	12	0
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	0	18
Самостоятельная работа (всего)	28	12	16
Экзамен (при наличии)	36	0	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	36	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	1.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ, ЭК	ЗЧ	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	Раздел 1 Общие сведения и термины.					12	12	
2	8	Тема 1.1 Условия работы контактных сетей и линий электропередач. Конструкция и материал проводов контактных сетей и линий электропередач.					4	4	
3	8	Раздел 2 Нагрузки, действующие на провода контактных сетей и линий электропередач.	2		4			6	
4	8	Тема 2.1 Классификация и виды нагрузок. Нагрузка от силы тяжести проводов. Гололёдная нагрузка. Ветровая нагрузка.	2		4			6	
5	8	Раздел 3 Расчёт свободно подвешенного провода	2/1		2/1			4/2	
6	8	Тема 3.1 Основные уравнения, используемые при расчётах. Составление монтажных таблиц.	2/1		2/1			4/2	ПК1
7	8	Раздел 4 Разработка плана контактной сети.	2/1					2/1	
8	8	Тема 4.1 Расстановка опор на станции и перегонах. Трассировка анкерных участков.	2/1					2/1	
9	8	Раздел 5 Расчёт контактных подвесок.	4/1		4/2			8/3	
10	8	Тема 5.1 Расчёт полукompенсированной контактной подвески	2		2/1			4/1	
11	8	Тема 5.2 Расчёт компенсированной контактной подвески.	2/1		2/1			4/2	ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	8	Раздел 6 Подбор типовых железобетонных опор.	2/1		2/1			4/2	
13	8	Тема 6.1 Составление расчётных схем. Вычисление суммарного изгибающего момента. Выбор опор .	2/1		2/1			4/2	ЗЧ
14	9	Раздел 7 Контактные подвески.	24	6/2				30/2	
15	9	Тема 7.1 Простые контактные подвески.	2	3/1				5/1	
16	9	Тема 7.2 Цепные контактные подвески	22	3/1				25/1	
17	9	Раздел 8 Ветровые отклонения проводов и определение допустимых длин пролётов.	6/2	6/2				12/4	
18	9	Тема 8.1 Расчёт ветровых отклонений проводов	2/2	3/1				5/3	ПК1
19	9	Тема 8.2 Определение допустимых длин пролётов для простых контактных подвесок и линий электропередач	2	3/1				5/1	
20	9	Тема 8.3 Определение допустимых длин пролётов для цепных контактных подвесок.	2					2	
21	9	Раздел 9 Питание, секционирование и сопряжение контактных подвесок.	4/2	3/1			15	22/3	
22	9	Тема 9.1 Схемы питания и секционирования.	2/2	3/1				5/3	ПК2
23	9	Тема 9.2 Изолирующие сопряжения анкерных участков.	2				15	17	
24	9	Раздел 10 Введение в токосъём.	4/2	3/1			1	8/3	
25	9	Тема 10.1 Изменение контактного нажатия в	2	3/1				5/1	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		процессе токосъёма							
26	9	Тема 10.2 Распределение жесткости цепной контактной подвески вдоль пролёта.	2/2				1	3/2	КП
27	9	Экзамен						36	ЭК
28		Всего:	50/10	18/6	12/4		28	144/20	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 12 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	8	Расчет гололёдной нагрузки.	Расчет ветровой нагрузки.	2
2	8	Расчет гололёдной нагрузки.	Расчет ветровой нагрузки.	2
3	8	Расчет нагрузки от силы тяжести проводов.	Расчет гололёдной нагрузки.	2
4	8	РАЗДЕЛ 3 Расчёт свободно подвешенного провода Тема: Основные уравнения, используемые при расчётах. Составление монтажных таблиц.	Составление монтажных таблиц.	2 / 1
5	8	РАЗДЕЛ 5 Расчёт контактных подвесок. Тема: Расчёт полукомпенсированной контактной подвески	Расчёт полукомпенсированной контактной подвески	2 / 1
6	8	РАЗДЕЛ 5 Расчёт контактных подвесок. Тема: Расчёт компенсированной контактной подвески.	Расчёт компенсированной контактной подвески.	2 / 1
7	8	РАЗДЕЛ 6 Подбор типовых железобетонных опор. Тема: Составление расчётных схем. Вычисление суммарного изгибающего момента. Выбор опор .	Выбор опор.	2 / 1
ВСЕГО:				32 / 10

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 7 Контактные подвески. Тема: Простые контактные подвески.	Исследование влияния температуры и нагрузки на стрелы провеса и натяжения проводов контактных подвесок.	3 / 1
2	9	РАЗДЕЛ 7 Контактные подвески. Тема: Цепные контактные подвески	Исследование влияния способа подвешивания контактного провода к несущему тросу на изменение стрел провеса контактного провода при колебаниях температуры.	3 / 1
3	9	РАЗДЕЛ 8 Ветровые отклонения проводов и определение допустимых длин пролётов. Тема: Расчёт ветровых отклонений проводов	Исследование влияния взаимного расположения несущего троса и контактного провода на ветровые отклонения контактного провода при различных контактных подвесках.	3 / 1
4	9	РАЗДЕЛ 8 Ветровые отклонения проводов и определение допустимых длин пролётов. Тема: Определение допустимых длин пролётов для простых контактных подвесок и линий электропередач	Использование номограмм для определения допускаемых длин пролётов для различных расчётных режимов.	3 / 1
5	9	РАЗДЕЛ 9 Питание, секционирование и сопряжение контактных подвесок. Тема: Схемы питания и секционирования.	Составление схем питания и секционирования контактной сети.	3 / 1
6	9	РАЗДЕЛ 10 Введение в токосъём. Тема: Изменение контактного нажатия в процессе токосъёма	Исследование влияния системы контактной подвески на траекторию токоприёмника .	3 / 1
ВСЕГО:				32 / 10

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Проект контактной сети железных дорог переменного тока для станции и перегона с использованием подвески типа ПБСМ-70 + МФ-100.
2. Проект контактной сети железных дорог переменного тока для станции и перегона с использованием подвески типа ПБСМ-95 + МФ-100.
3. Проект контактной сети железных дорог переменного тока для станции и перегона с использованием подвески типа М-95 + МФ-100.
4. Проект контактной сети железных дорог переменного тока для станции и перегона с

использованием подвески типа М-120 + МФ-100.

5. Проект контактной сети железных дорог постоянного тока для станции и перегона с использованием подвески типа М-120 + 2МФ-100.

6. Проект контактной сети железных дорог постоянного тока для станции и перегона с использованием подвески типа М-95 + 2МФ-100.

7. Проект контактной сети железных дорог постоянного тока для станции и перегона с использованием подвески типа М-120 + МФ-150.

8. Проект контактной сети железных дорог постоянного тока для станции и перегона с использованием подвески типа ПБСМ-95 + 2МФ-100.

9. Проект контактной сети железных дорог постоянного тока для станции и перегона с использованием подвески типа М-120 + 2БрФ-120.

10. Проект контактной сети железных дорог постоянного тока для станции и перегона с использованием подвески типа Бр-120 + 2БрФ-120.

11. Проект контактной сети железных дорог постоянного тока для станции и перегона с использованием подвески типа Бр-120 + БрФ-120.

12. Проект контактной сети железных дорог постоянного тока для станции и перегона с использованием подвески типа М-120 + БрФ-120.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции проводятся в традиционной аудиторной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными с использованием интерактивных (диалоговых) технологий. Также возможно использование иллюстративного материала. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям и медиаинтернет ресурсам.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	8	Подготовка к практическим занятиям. Работа с нормативными документами, конспектирование первоисточников и другой учебной литературы из приведённых источников.	Подготовка к практическим занятиям. Работа с нормативными документами, конспектирование первоисточников и другой учебной литературы из приведённых источников. [1]; [2]; [5]	2
2	8	Подготовка к практическим занятиям. Работа с нормативными документами, конспектирование первоисточников и другой учебной литературы из приведённых источников.	Подготовка к практическим занятиям. Работа с нормативными документами, конспектирование первоисточников и другой учебной литературы из приведённых источников. [1]; [2]; [5]	2
3	8	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения и термины.	Условия работы контактных сетей и линий электропередач. Конструкция и материал проводов контактных сетей и линий электропередач.	4
4	8	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения и термины.	Подготовка к практическим занятиям. Работа с нормативными документами, конспектирование первоисточников и другой учебной литературы из приведённых источников. [3]; [2]; [5]	2
5	8	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения и термины.	Подготовка к практическим занятиям. Работа с нормативными документами, конспектирование первоисточников и другой учебной литературы из приведённых источников. [1]; [5]	2
6	8	Подготовка к практическим занятиям. Работа с нормативными документами, конспектирование первоисточников и другой учебной литературы из приведённых источников.	Подготовка к практическим занятиям. Работа с нормативными документами, конспектирование первоисточников и другой учебной литературы из приведённых источников. [3]; [2]; [5]	2
7	8	Подготовка к практическим занятиям. Работа с нормативными	Подготовка к практическим занятиям. Работа с нормативными документами, конспектирование первоисточников и другой учебной литературы из приведённых	2

		документами, конспектирование первоисточников и другой учебной литературы из приведённых источников.	источников. [3]; [2]; [5]	
8	8	Подготовка к практическим занятиям. Работа с нормативными документами, конспектирование первоисточников и другой учебной литературы из приведённых источников.	Подготовка к практическим занятиям. Работа с нормативными документами, конспектирование первоисточников и другой учебной литературы из приведённых источников. [3]; [2]; [5]	2
9	9	РАЗДЕЛ 9 Питание, секционирование и сопряжение контактных подвесок. Тема 2: Изолирующие сопряжения анкерных участков.	Выполнение курсового проекта. [1]; [3]	15
10	9	РАЗДЕЛ 10 Введение в токосъём. Тема 2: Распределение жесткости цепной контактной подвески вдоль пролёта.	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Работа с нормативными документами, конспектирование первоисточников и другой учебной литературы из приведённых источников. [1]; [5]	1
ВСЕГО:				34

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Контактная сеть и воздушные линии	Борц Ю., Чекулаев В.Е.	2006 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Раздел 1, Раздел 10, Раздел 9
2	Контактные сети и линии электропередачи	Железнов Д.Ф., Смирнов Д.В.	2014 Электронный ресурс - ЭБС "Лань"	Раздел 1, Раздел 7, Раздел 8
3	Контактная сеть электрифицированных железных дорог	Зимакова А.Н.	2011 Электронный ресурс - ЭБС "Лань"	Раздел 1, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Контактная сеть	Марквардт К.Г.	1994 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Все разделы
5	Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрических железных дорог	Департамент электрификации и электроснабжения МПС РФ.	2002 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Раздел 1, Раздел 10, Раздел 7, Раздел 9

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Для самостоятельной работы студентам, наряду с рекомендуемой и дополнительной литературой, предлагается использовать данные и информацию следующего характера (в том числе посредством поиска в сети Интернет):

- 1) справочно-информационного (словари, справочники, энциклопедии, библиографические сборники и т.д.);
- 2) официального (сборники нормативно-правовых документов, законодательных актов и кодексов);
- 3) первоисточники (исторические документы и тексты, литература на иностранных языках);
- 4) научного и научно-популярного (монографии, статьи, диссертации, научно-

реферативные журналы, сборники научных трудов, ежегодники и т.д.);

5) периодические издания (профессиональные газеты и журналы); и т.д.

В качестве электронных поисковых систем и баз данных публикаций рекомендуется пользоваться следующими электронными ресурсами:

- Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

- Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>

- Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы <http://www.libfl.ru>

-Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН) <http://www.inion.ru>

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

1. Меловая или маркерная доска

2. Оборудование для проведения лабораторных работ:

Опорный узел контактной сети КС-200 постоянного тока (М-120+2МФ-100) с рессорным тросом (М-35),

Воздушная стрелка контактных подвесок,

Анкеровка компенсированной цепной подвески с блочно-полиспастным компенсатором,

Консоль изолированная типа КИС,

Фиксаторы прямые и обратные (ФИП и ФИО),

Компенсатор барабанного типа,

Разрядники постоянного и переменного тока,

Изоляторы керамические и полимерные, Секционные изоляторы постоянного и переменного тока,

Секционные разъединители постоянного и переменного тока,

Арматура контактной сети,

Устройство средней анкеровки,

Искровые промежутки и диодные заземлители,

Ограничители перенапряжений.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков. Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2.

Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.