

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский институт железнодорожного транспорта

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель секции СОП

канд. техн. наук Е.М. Лыткина

«17» марта 2020 г.

Протокол № 8

Б1.В.ДВ.04.01 Техника высоких напряжений рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки – Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Эксплуатация железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 72

зачет 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	36	36
– лекции	18	18
– лабораторные	18	8
Самостоятельная работа	36	36
Итого	72	72

КРАСНОЯРСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 г. № 1470, и на основании учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава», утвержденного приказом ректора ИрГУПС от 08 мая 2020 г. №268-1.

Программу составил:
ст. преподаватель



А.Г. Андриевский

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» на заседании кафедры «Эксплуатация железных дорог».

Протокол от «17» марта 2020г. № 8

Срок действия программы: 2020/2021 – 2023/2024

И.о. зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент



Е.М. Лыткина

Согласовано

Заведующий библиотекой



Е.А. Евдокимова

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	Формирование знаний об электрофизических процессах в изоляции электрооборудования, о механизмах развития перенапряжений и о методах испытаний и контроля состояния изоляции
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	Получение навыков и теоретических знаний о методах контроля и обеспечения электрической прочности изоляции, методах обеспечения защиты электрооборудования от перенапряжений

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Изучение дисциплины «Техника высоких напряжений» основывается на знаниях, приобретенных в ходе изучения дисциплин «Конструкция и эксплуатационные свойства ЭПС» и «Технология конструкционных материалов»
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-12 владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Основные изоляционные материалы электрооборудования
Уметь	Выявлять недостатки в технологических процессах контроля электрической прочности изоляции
Владеть	Способами и методами выбора технологических решений обеспечения прочности электрической изоляции
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Современные технологии защиты от перенапряжений на железнодорожном транспорте
Уметь	Выбирать необходимое оборудование для защиты от перенапряжений электрооборудования ТиТМО
Владеть	Основными принципами энерго- и ресурсосбережения при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании изоляционных покрытий и материалов электрооборудования ТиТМО
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Технологии энергосбережения и ресурсосбережения при управлении управлением технологическими процессами в системе технического содержания электрооборудования ТиТМО
Уметь	Пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией
Владеть	Навыками и методами измерения изоляции и анализа ее состояния на электрооборудовании ТиТМО

Код компетенции: содержание компетенции	
ПК-14: способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Функциональные и структурные схемы процессов диагностики изоляционных покрытий
Уметь	Выполнять стандартные виды компоновочных, технико-экономических расчетов обеспечивающих защиту электрооборудования от перенапряжений
Владеть	Знаниями технических условий и правил безопасной эксплуатации электрооборудования электроподвижного состава
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Оценочные показатели эффективности защиты от перенапряжений электрических цепей
Уметь	Пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией

Владеть	Принципы рационального использования технических и технологических средств при эксплуатации электрического оборудования
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Принцип действия и основные расчетные соотношения для анализа технического состояния изоляционных покрытий и средств защиты электрических цепей ТИТМО
Уметь	Выстраивать структурные и функциональные схемы контроля и мониторинга изоляции и систем защиты от перенапряжений
Владеть	Методами испытаний анализа и расчета устройств ограничения перенапряжений электрического оборудования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	Требования Правил устройства электроустановок применительно к выбору изоляционных расстояний и устройств защиты от перенапряжений, требования Руководящего документа – Объем и нормы испытаний электрооборудования
Уметь	
1	Выбирать изоляционные расстояния, оценивать надежность защиты от перенапряжений электрооборудования, определять необходимые параметры ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников
Владеть	
1	Навыками решения задач техники высокого напряжения, навыками измерения и анализа диагностических параметров изоляции электрооборудования

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Введение. Основы обеспечения высокого сопротивления изоляции в электрических устройствах. Высоковольтная изоляция.				
1.1	Изоляция распределительных устройств высокого напряжения. Изоляция воздушных линий электропередачи /Лек/	3	6	ОПК-3 ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1- 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.2, 6.1.4.1 - 6.1.4.2, 6.2.1 – 6.2.8
1.2	Изоляция электрических машин. Изоляция силовых трансформаторов /Лек/	3	6	ОПК-3 ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1- 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.2, 6.1.4.1 - 6.1.4.2, 6.2.1 – 6.2.8
1.3	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	3	4,5	ОПК-3 ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1- 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.2, 6.1.4.1 - 6.1.4.2, 6.2.1 – 6.2.8
1.4	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	3	4,5	ОПК-3 ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1- 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.2, 6.1.4.1 - 6.1.4.2, 6.2.1 – 6.2.8
	Раздел 2. Изоляция узлов электрических аппаратов, машин и силовых кабелей				
2.1	Типы кабелей. Кабели со сшитым полиэтиленом /Лек/	3	6	ОПК-3 ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1- 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.2, 6.1.4.1 - 6.1.4.2,

					6.2.1 – 6.2.8
2.2	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	3	4,5	ОПК-3 ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1- 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.2, 6.1.4.1 - 6.1.4.2, 6.2.1 – 6.2.8
2.3	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	3	4,5	ОПК-3 ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1- 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.2, 6.1.4.1 - 6.1.4.2, 6.2.1 – 6.2.8
	Раздел 3. Классификация параметров изоляции. Виды и классы современной изоляции.				
3.1	Элегазовая изоляция. Вакуумная изоляция. Изоляция силовых конденсаторов. Методы испытаний изоляции. Методы испытания электрической прочности изоляции. /Лаб/	3	6	ОПК-3 ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1- 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.2, 6.1.4.1 - 6.1.4.2, 6.2.1 – 6.2.8
3.2	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	3	4,5	ОПК-3 ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1- 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.2, 6.1.4.1 - 6.1.4.2, 6.2.1 – 6.2.8
3.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	4,5	ОПК-3 ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1- 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.2, 6.1.4.1 - 6.1.4.2, 6.2.1 – 6.2.8
	Раздел 4. Защита изоляции электрооборудования от внутренних и грозовых перенапряжений.				
4.1	Виды внутренних перенапряжений. Способы ограничения перенапряжений /Лаб/	3	6	ОПК-3 ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1- 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.2, 6.1.4.1 - 6.1.4.2, 6.2.1 – 6.2.8
4.2	Молниезащита оборудования станций и подстанций. Молниезащита воздушных линий. Высоковольтное испытательное оборудование и измерения. /Лаб/	3	6	ОПК-3 ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1- 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.2, 6.1.4.1 - 6.1.4.2, 6.2.1 – 6.2.8
4.3	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	3	4,5	ОПК-3 ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1- 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.2, 6.1.4.1 - 6.1.4.2, 6.2.1 – 6.2.8
4.4	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	3	4,5	ОПК-3 ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1- 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.2, 6.1.4.1 - 6.1.4.2, 6.2.1 – 6.2.8

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
6.1 Учебная литература				
6.1.1 Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Ю. Н. Бочаров, С. М. Дудкин, В. В. Титков	Техника высоких напряжений [Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата.- https://www.biblio-online.ru/book/tehnika-vysokih-napryazheniy-434176	Москва : Юрайт, 2019	100 % online
6.1.1.2	В. Ф. Важов, В. А. Лавринович	Техника высоких напряжений [Электронный ресурс] : учеб. для вузов.- https://znanium.com/catalog/document?id=357385	Москва : ИНФРА-М, 2020	100 % online
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	В. В. Егоров ; ред. И. А. Хечумян	Техника высоких напряжений. Перенапряжения в устройствах электрической тяги. Профилактические испытания изоляции [Текст] : учеб. для ВУЗов ж-д трансп.-	Москва : Маршрут, 2004	78
6.1.2.2	О. Г. Ройзен	Техника высоких напряжений [Текст] : Учеб. ил. пособ. для ссузов	Москва : Маршрут, 2005	20
6.1.2.3	Л. П. Чайкина	Техника высоких напряжений [Текст] : учеб. для ссузов ж-д трансп.-	Москва : Маршрут, 2005	36
6.1.2.4	Б. Г. Южаков	Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2-х ч. : Ч.1.- http://umczdt.ru/books/41/225481/	Москва : УМЦ ЖДТ 2018	100 % online
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1	Библиотека КРИЖТ ИрГУПС : сайт. – Красноярск. – URL: http://irbis.krsk.irgups.ru/ . – Режим доступа: после авторизации. – Текст: электронный.			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – . – URL: http://umczdt.ru/books/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.			
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва, 2011 – 2020. – URL: http://new.znanium.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст: электронный.			

6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: https://urait.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6.2.5	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: http://biblioclub.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6.2.6	Научно-техническая библиотека Российского университета транспорта (МИИТ) : электронно-библиотечная система : сайт / Российский университет транспорта (МИИТ). – Москва. – URL: http://library.mii.ru/ . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
6.2.7	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: http://www.rzd.ru/ . – Текст: электронный.
6.2.8	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: http://dcnti.krw.rzd . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст: электронный.
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	Подписка Microsoft Imagine Premium: Windows 7 (Регистрационные номера подписок № 25ba6a79-fe07-407e-9692-54210516c225 (номер подписчика 1203761381), 2966f7dc-369b-4216-9138-28c54b400c12 (номер подписчика 1204008970), 53b112e7-6d53-490e-a1e9-30dd47c32c9f (номер подписчика 1204008972)) Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	Не используется
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	Не используется
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не используется

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1	Корпуса А, Л, Т, Н КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И;
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
7.3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5,Т-46.
7.4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекционные занятия	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся

	разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные работы	<p>Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний студентов, формирование операционной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы; - определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов; - непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности; - подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов; - защита лабораторной работы. <p>На первом занятии преподаватель знакомит студентов с общими правилами работы в лаборатории / компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит студента с процедурой защиты работы, обращает внимание студента на то, что оформленная работа должна завершаться формированием библиографического списка.</p>
Самостоятельная работа	<p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стимулирование познавательного интереса; • закрепление и углубление полученных знаний и навыков; • развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности; • подготовка к предстоящим занятиям; • формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; • формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций. <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет); - чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы); - конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами); - составление плана и тезисов ответа; - подготовка сообщений на семинаре; - ответы на контрольные вопросы; - решение задач; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности;
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины. При подготовке к сдаче зачета студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнение намеченной работы.</p> <p>Для успешной сдачи зачета по дисциплине «Техника высоких напряжений» студенты должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценки на зачете; готовиться к зачету необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.</p>
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

*Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.В.ДВ.04.01 Техника высоких напряжений*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.ДВ.04.01 Техника высоких напряжений**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.В.ДВ.04.01 «Техника высоких напряжений» разработан в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 г. № 1470, и на основании учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава», утвержденного приказом ректора ИрГУПС от 08 мая 2020 г. №268-1.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.В.ДВ.04.01 «Техника высоких напряжений» прошел экспертизу на соответствие требованиям 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава», рассмотрен и рекомендован к внедрению на заседании секции СОП по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Техника высоких напряжений» участвует в формировании компетенций:

ПК-12: владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов

ПК-14: способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-12, ПК-14
при освоении образовательной программы
(очная форма обучения)**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-12	владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	Б1.Б.13 Экология	4	4
		Б1.В.03 Электрическое оборудование ЭПС	4	4
		Б1.В.07 Электронная техника и преобразователи электроподвижного состава	4	4
		Б1.В.12 Теория электрической тяги	5	5
		Б1.В.ДВ.04.01 Техника высоких напряжений	4	4
		Б1.В.ДВ.04.02 Электробезопасность на электроподвижном составе	4	4
		Б1.В.ДВ.09.01 Ресурсосберегающее управление технологическими процессами	6	6
		Б1.В.ДВ.09.02 Силовая и информационная электроника	6	6
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	7
ПК-14	способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	Б1.Б.23 Общая электротехника и электроника	3	2
		Б1.Б.35 Трение и изнашивание узлов ТИТМО	7	6
		Б1.В.01 Основы электропривода технологических установок	5	4
		Б1.В.03 Электрическое оборудование ЭПС	4	3
		Б1.В.06 Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения поездов	4	3
		Б1.В.07 Электронная техника и преобразователи электроподвижного состава	4	3
		Б1.В.14 Тяговые электрические машины	5	4
		Б1.В.15 Организация безопасности движения и автоматические тормоза	6	5
		Б1.В.17 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТИТМО	7	6
		Б1.В.ДВ.03.01 Нетяговый подвижной состав	2	1
		Б1.В.ДВ.03.02 Гносеология вагонов	2	1

		Б1.В.ДВ.04.01 Техника высоких напряжений	4	3
		Б1.В.ДВ.04.02 Электробезопасность на электроподвижном составе	4	3
		Б1.В.ДВ.09.02 Силовая и информационная электроника	6	5
		Б2.В.02(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	4	3
		Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная	8	7
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	7

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-12, ПК-14 при освоении образовательной программы (заочная форма обучения)

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-12	владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	Б1.Б.13 Экология	3	3
		Б1.В.03 Электрическое оборудование ЭПС	3	3
		Б1.В.07 Электронная техника и преобразователи электроподвижного состава	3	3
		Б1.В.12 Теория электрической тяги	4	4
		Б1.В.ДВ.04.01 Техника высоких напряжений	3	3
		Б1.В.ДВ.04.02 Электробезопасность на электроподвижном составе	3	3
		Б1.В.ДВ.09.01 Ресурсосберегающее управление технологическими процессами	4	4
		Б1.В.ДВ.09.02 Силовая и информационная электроника	4	4
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	5	5
ПК-14	способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	Б1.Б.23 Общая электротехника и электроника	2	1
		Б1.Б.35 Трение и изнашивание узлов ТиТТМО	4	3
		Б1.В.01 Основы электропривода технологических установок	4	3
		Б1.В.03 Электрическое оборудование ЭПС	3	2
		Б1.В.06 Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения поездов	3	2
		Б1.В.07 Электронная техника и преобразователи электроподвижного состава	3	2
		Б1.В.14 Тяговые электрические машины	4	3
		Б1.В.15 Организация безопасности движения и автоматические тормоза	4	3
		Б1.В.17 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО	5	4
		Б1.В.ДВ.03.01 Нетяговый подвижной состав	1	1
		Б1.В.ДВ.03.02 Гносеология вагонов	1	1

		Б1.В.ДВ.04.01 Техника высоких напряжений	3	2
		Б1.В.ДВ.04.02 Электробезопасность на электроподвижном составе	3	2
		Б1.В.ДВ.09.02 Силовая и информационная электроника	4	3
		Б2.В.02(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	3	2
		Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная	5	4
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	5	4

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-12, ПК-14
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-12	владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	Раздел 1. Введение. Основы обеспечения высокого сопротивления изоляции в электрических устройствах. Высоковольтная изоляция. Раздел 2. Изоляция узлов электрических аппаратов, машин и силовых кабелей Раздел 3. Классификация параметров изоляции. Виды и классы современной изоляции. Раздел 4. Защита изоляции электрооборудования от внутренних и грозовых перенапряжений.	Минимальный уровень	Знать: Основные изоляционные материалы электрооборудования Уметь: Выявлять недостатки в технологических процессах контроля электрической прочности изоляции Владеть: Способами и методами выбора технологических решений обеспечения прочности электрической изоляции
			Базовый уровень	Знать: Современные технологии защиты от перенапряжений на железнодорожном транспорте
				Уметь: Выбирать необходимое оборудование для защиты от перенапряжений электрооборудования ТиТТМО
				Владеть: Основными принципами энерго- и ресурсосбережения при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании изоляционных покрытий и материалов электрооборудования ТиТТМО
			Высокий уровень	Знать: Технологии энергосбережения и ресурсосбережения при управлении технологическими процессами в системе технического содержания электрооборудования ТиТТМО
				Уметь: Пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной

				документацией
				Владеть: Навыками и методами измерения изоляции и анализа ее состояния на электрооборудовании ТиТМО
ПК-14	способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	Раздел 1. Введение. Основы обеспечения высокого сопротивления изоляции в электрических устройствах. Высоковольтная изоляция. Раздел 2. Изоляция узлов электрических аппаратов, машин и силовых кабелей Раздел 3. Классификация параметров изоляции. Виды и классы современной изоляции. Раздел 4. Защита изоляции электрооборудования от внутренних и грозовых перенапряжений.	Минимальный уровень	Знать: Функциональные и структурные схемы процессов диагностики изоляционных покрытий
				Уметь: Выполнять стандартные виды компоновочных, технико-экономических расчетов обеспечивающих защиту электрооборудования от перенапряжений
				Владеть: Знаниями технических условий и правил безопасной эксплуатации электрооборудования электроподвижного состава
			Базовый уровень	Знать: Оценочные показатели эффективности защиты от перенапряжений электрических цепей
				Уметь: Пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией
				Владеть: Принципы рационального использования технических и технологических средств при эксплуатации электрического оборудования
		Высокий уровень	Знать: Принцип действия и основные расчетные соотношения для анализа технического состояния изоляционных покрытий и средств защиты электрических цепей ТиТМО	
			Уметь: Выстраивать структурные и функциональные схемы контроля и мониторинга изоляции и систем защиты от перенапряжений	
			Владеть: Методами испытаний анализа и расчета устройств ограничения перенапряжений электрического оборудования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения	

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

(очная форма обучения)

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
4 семестр				
1	1-2	Текущий контроль	Раздел 1. Введение. Основы обеспечения высокого сопротивления изоляции в электрических устройствах. Высоковольтная изоляция.	ПК-11 ПК-14 Решение практических задач
2	3-4	Текущий контроль	Раздел 1. Введение. Основы обеспечения высокого сопротивления изоляции в электрических устройствах. Высоковольтная изоляция.	ПК-11 ПК-14 Решение практических задач
3	5-6	Текущий контроль	Раздел 2. Изоляция узлов электрических аппаратов, машин и силовых кабелей	ПК-11 ПК-14 Решение практических задач
4	7-8	Текущий контроль	Раздел 2. Изоляция узлов электрических аппаратов, машин и силовых кабелей	ПК-11 ПК-14 Решение практических задач
5	9-11	Текущий контроль	Раздел 3. Классификация параметров изоляции. Виды и классы современной изоляции.	ПК-11 ПК-14 Решение практических задач
6	12-14	Текущий контроль	Раздел 3. Классификация параметров изоляции. Виды и классы современной изоляции.	ПК-11 ПК-14 Решение практических задач
7	15-17	Текущий контроль	Раздел 4. Защита изоляции электрооборудования от внутренних и грозовых перенапряжений.	ПК-11 ПК-14 Решение практических задач
8	18	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1. Введение. Основы обеспечения высокого сопротивления изоляции в электрических устройствах. Высоковольтная изоляция. Раздел 2. Изоляция узлов электрических аппаратов, машин и силовых кабелей Раздел 3. Классификация параметров изоляции. Виды и классы современной изоляции. Раздел 4. Защита изоляции электрооборудования от внутренних и грозовых перенапряжений.	ПК-11 ПК-14 По текущей успеваемости

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины
(заочная форма обучения)**

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
3 курс				
1	3	Текущий контроль	Раздел 1. Введение. Основы обеспечения высокого сопротивления изоляции в электрических устройствах. Высоковольтная изоляция.	ПК-11 ПК-14 Решение практических задач

2	3	Текущий контроль	Раздел 2. Изоляция узлов электрических аппаратов, машин и силовых кабелей	ПК-11 ПК-14	Решение практических задач
3	3	Текущий контроль	Раздел 3. Классификация параметров изоляции. Виды и классы современной изоляции.	ПК-11 ПК-14	Решение практических задач
4	3	Текущий контроль	Раздел 4. Защита изоляции электрооборудования от внутренних и грозовых перенапряжений.	ПК-11 ПК-14	Решение практических задач
5	3	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1. Введение. Основы обеспечения высокого сопротивления изоляции в электрических устройствах. Высоковольтная изоляция. Раздел 2. Изоляция узлов электрических аппаратов, машин и силовых кабелей Раздел 3. Классификация параметров изоляции. Виды и классы современной изоляции. Раздел 4. Защита изоляции электрооборудования от внутренних и грозовых перенапряжений.	ПК-11 ПК-14	По текущей успеваемости

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые	Комплект разноуровневых задач и заданий

		<p>понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся;</p> <p>– реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся;</p> <p>– творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения;</p> <p>может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	или комплекты задач и заданий определенного уровня
3	Тест	<p>Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Фонд тестовых заданий
4	Контрольная работа	<p>Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p> <p>Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся</p>	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов) для студентов заочной формы обучения
5	Зачёт (дифференцированный зачёт)	<p>Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические	Минимальный

		вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа (для заочной формы обучения)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Тест

Проверяемый уровень освоения компетенции компетенций (части компетенций, элементов компетенций)	Минимальное количество тестовых заданий на один раздел программы	Рекомендуемые формы тестовых заданий
Минимальный уровень освоения компетенции	30	Тестовые задания с выбором одного правильного ответа из нескольких
		Тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов
		Тестовые задания на установление соответствия
		Тестовые задания на установление правильной последовательности
Базовый уровень освоения компетенции	7	Тестовые задания с закрытым конструируемым ответом (ввод одного или нескольких слов, цифры)
Высокий уровень освоения компетенции	3	Тестовые задания со свободно конструируемым ответом (интервью, эссе) Структурированный тест Кейсы

Критерии и шкала оценивания конспекта лекций

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Критерии и шкала оценивания при собеседовании

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание; отказ в ответе на поставленный вопрос

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Частичные разряды в изоляции ЭМ: скользящие разряды, коронный разряд.
2. Напряженность электрического поля внутри изоляции ЭМ.
3. Испытательное напряжение.
4. Виды изоляции линий.
5. Изоляционные конструкции и воздушные промежутки.
6. Классификация изоляционных конструкций.
7. Виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения.
8. Изоляция электрооборудования станций и подстанций, открытых и закрытых распределительных устройств.
9. Конструктивное выполнение распределительных устройств.
10. Изоляция электрических машин (ЭМ). Виды изоляции ЭМ.
11. Применение изоляции в основных типах ЭМ.
12. Электроизоляционные материалы ЭМ.

13. Частичные разряды в изоляции ЭМ: скользящие разряды, коронный разряд.
 14. Напряженность электрического поля внутри изоляции ЭМ.
 15. Испытательное напряжение.
 16. Внешняя и внутренняя изоляция.
 17. Частичные разряды.
 18. Электрическая прочность маслобарьерной изоляции.
 19. Особенности конструкций силовых трансформаторов.
 20. Распределение импульсного напряжения по обмотке при грозовых перенапряжениях.
 21. Сухие трансформаторы.
 22. Изоляция силовых конденсаторов.
 23. Кабели с вязкой пропиткой.
 24. Маслонаполненные кабели.
 25. Кабели в стальных трубах с маслом или газом под давлением.
 26. Кабели с пластмассовой и резиновой изоляцией.
 27. Кабельные муфты
 28. Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена. Особенности конструкции.
 29. Водный триинг.
 30. Элегазовая изоляция. Особенности разряда в элегазе.
 31. Элегазовые выключатели.
 32. Элегазовые комплектные распределительные герметичные устройства (КРУЭ).
 33. Вакуумная изоляция.
 34. Разрядные напряжения.
 35. Вакуумные выключатели. Достоинства вакуумного выключателя.
 36. Отключение токов.
 37. Процессы в многослойной изоляции.
 38. Миграционная поляризация.
 39. Кривая возвратного напряжения.
 40. Сопротивление изоляции.
 41. Зависимость емкости изоляции от частоты.
 42. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь $\text{tg } \delta$.
- Измерения $\text{tg } \delta$.
43. Контроль сопротивления изоляции.
 44. Контроль емкости изоляции.
 45. Хроматографический анализ масла.
 46. Контроль диэлектрических потерь в изоляции. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь $\text{tg } \delta$. Измерения $\text{tg } \delta$.
 47. Частичные разряды.
 48. Контроль изоляции по параметрам частичных разрядов.
 49. Измерения параметров частичных разрядов.
 50. Методы испытания электрической прочности изоляции.

51. Испытания изоляции коммутационными импульсами напряжения или напряжением промышленной частоты.
52. Испытания изоляции грозowymi импульсами.
53. Испытания изоляции кабелей, трансформаторов и высоковольтных вводов.
54. Восстановление напряжения при отключении коротких замыканий.
55. Перенапряжения при включении длинных линий.
56. Перенапряжения при рассогласовании фаз.
57. Перенапряжения при отключении ненагруженных трансформаторов.
58. Перенапряжения при отключении асинхронных двигателей.
59. Перенапряжения при отключении емкостных токов.
60. Перенапряжения при дуговых замыканиях на землю в системах с изолированной нейтралью.
61. Феррорезонансные перенапряжения.
62. Защита изоляции электрооборудования от внутренних перенапряжений.
63. Коммутационный разрядник.
64. Высокочастотные ограничители перенапряжений.
65. Шунтирующие реакторы с искровым подключением.
66. Защита от прямых ударов молнии.
67. Защита от обратных перекрытий.
68. Защита от волн, набегающих с линии электропередачи.
69. Защита подходов линии к подстанции.
70. Молниезащита электрических машин высокого напряжения.
71. Молниезащита воздушных линий.
72. Экологические аспекты электроустановок высокого напряжения.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Собеседование	Преподаватель информирует обучающихся о том, что для оценки их знаний в качестве формы промежуточной аттестации – экзамена, будет использована специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и примеры типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины.

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится по результатам дополнительного аттестационного испытания в форме контрольной работы, состоящей из типовых практических задач (три задачи) изучаемого раздела. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением дополнительного аттестационного испытания проходит на последнем в семестре занятии по дисциплине.