

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)

УТВЕРЖДЕНА
приказ ректора
от «08» мая 2020 г. № 268-1

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 – «Системы обеспечения движения поездов»

Общая трудоемкость в з.е. – 2
Часов по учебному плану – 72

Формы промежуточной аттестации в семестрах:
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	18
Самостоятельная работа	36	36
Итого	72	72

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



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.

Программу составил:
канд. техн. наук, доцент

О.В. Колмаков

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов на заседании кафедры «Системы обеспечения движения поездов».

Протокол от «17» марта 2020 г. №6

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

О.В. Колмаков

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Эксплуатация железных дорог», протокол от «17» марта 2020 г. № 9.

И.о.зав. кафедрой, канд. техн. наук

Е.М. Лыткина

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели освоения дисциплины

1	формирование у студентов знаний о фундаментальных закономерностях возникновения и развития электрических разрядов в диэлектрических средах, механизмах пробоя диэлектриков при воздействии статических и динамических электрических полей, видах изоляции высоковольтного оборудования и методах контроля ее состояния, способах получения и измерения высоких напряжений, природе возникновения перенапряжений и способов защиты от них.
---	---

1.2 Задачи освоения дисциплины

1	изучение особенностей изоляции высоковольтного оборудования и явлений, возникающих при воздействии на него сильных электрических полей, перенапряжений, и защиты от них, способов получения и измерения высоких напряжений;
2	формирование умения анализировать магнитную и электрическую составляющие при переменном напряжении в линиях электропередачи, расчета и выбора элементов защиты высоковольтного электрооборудования, использовать уравнения, описывающие поведение заряженных частиц в электрических и магнитных полях
3	формирование навыков подбора элементов защиты высоковольтного и низковольтного оборудования, работы с высоковольтным испытательным оборудованием

1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины

Профессионально-трудовое воспитание обучающихся

Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.

Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:

- формирование сознательного отношения к выбранной профессии;
- воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;
- формирование психологии профессионала;
- формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;
- формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли.

Научно-образовательное воспитание обучающихся

Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.

Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:

- формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;
- создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;
- популяризация научных знаний среди обучающихся;
- содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;
- создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;
- совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося

1	Б1.Б.23 Общая электротехника и электроника
2	Б1.В.07 Электронная техника и преобразователи электроподвижного состава
3	Б1.В.ДВ.03.01 Нетяговый подвижной состав
4	Б1.В.ДВ.03.02 Гносеология вагонов

2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее

1	Б1.Б.35 Трение и изнашивание узлов ТиТМО
---	--

2	Б1.В.01 Основы электропривода технологических установок
3	Б1.В.03 Электрическое оборудование ЭПС
4	Б1.В.06 Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения поездов
5	Б1.В.12 Теория электрической тяги
6	Б1.В.14 Тяговые электрические машины
7	Б1.В.15 Организация безопасности движения и автоматические тормоза
8	Б1.В.16 Системы управления электроподвижным составом
9	Б1.В.ДВ.09.01 Ресурсосберегающее управление технологическими процессами
10	Б1.В.ДВ.09.02 Силовая и информационная электроника
11	Б2.В.02(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
12	Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная
13	Б3.Б.01 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 ТиТТМО
Владеть	Основными принципами энерго- и ресурсосбережения при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании изоляционных покрытий и материалов электрооборудования ТиТТМО

Высокий уровень освоения компетенции

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 ТиТТМО

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 ТиТТМО
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	виды изоляции высоковольтного оборудования; способы получения и измерения высоких напряжений; физическую природу возникновения перенапряжений и способы защиты от них;
Уметь	
1	определять основные параметры электроразрядных процессов, выбирать оптимальные условия надежного функционирования изоляции электрооборудования; использовать методы анализа, моделирования и расчетов режимов изделий, устройств и установок электроэнергетического и электротехнического назначения с использованием современных компьютерных технологий.
Владеть	
1	методами расчета перенапряжений в линейных и нелинейных электрических цепях; анализом режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами.

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	ПК-12 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	ПК-12 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	Изучение основных видов электроизоляционных материалов и определение их дугостойкости /Лаб/	3	2	ПК-12 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 лекционным занятиям /Ср/	3	4,5	ПК-12 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
1.5	Эксплуатационный контроль состояния электрооборудования /Лаб/	3	2	ПК-12 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
1.6	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	3	4,5	ПК-12 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
1.7	Исследование распределения напряжения вдоль гирлянды изоляторов и ее схемы замещения /Лаб/	3	2	ПК-12 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	ПК-12 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	ПК-12 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	Электрическая прочность твердых диэлектриков /Лаб/	3	2	ПК-12 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
2.4	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	3	4,5	ПК-12 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	Изучение изоляции вакуумных выключателей /Лаб/	3	6	ПК-12 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	ПК-12 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	ПК-12 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 грозových перенапряжений.					
4.1	Электрические разряды вдоль поверхности твердого диэлектрика /Лаб/	3	6	ПК-12 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	Исследование защиты изоляции от грозových волн, приходящих с линий электропередачи /Лаб/	3	6	ПК-12 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	ПК-12 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	Исследование надежности защиты изоляции линий электропередачи от коммутационных перенапряжений /Лаб/	3	4	ПК-12 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
4.5	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	3	4,5	ПК-12 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 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	В. П. Закарюкин, А. В. Крюков	Техника высоких напряжений учебник [Электронный ресурс]: конспект лекций для студентов специальности "Электроснабжение железнодорожного транспорта". - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E31%2F%D0%97%2D18%2D814507%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20. -	Иркутск : ИрГУПС, 2011	100 % online

6.1.1.2	В. В. Егоров ; ред. И. А. Хечумян	Техника высоких напряжений. Перенапряжения в устройствах электрической тяги. Профилактические испытания изоляции учебник [Текст]: учеб. для ВУЗов ж-д трансп..	М. : Маршрут, 2004	78
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Ю. Н. Бочаров, С. М. Дудкин, В. В. Титков ; рецензенты : А. И. Таджикибаев, Н. В. Коровкин	Техника высоких напряжений [Электронный ресурс]: учебное пособие. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=363032 .	Санкт-Петербург, 2013	100 % online
6.1.2.2	Л. П. Чайкина	Техника высоких напряжений [Текст]: учеб. для ССУЗов ж-д трансп..	М. : Маршрут, 2005	36
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	О. В. Колмаков, В. О. Колмаков	Техника высоких напряжений [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам для студентов всех форм обучения специальности "Системы обеспечения движения поездов" специализации "Электроснабжение железных дорог". - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E3%2F%D0%9A%2060%2D712602023%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 .	Красноярск : КРИЖТ ИрГУПС, 2021	100 % online
6.1.3.2	О. В. Колмаков, В. О. Колмаков	Техника высоких напряжений [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для студентов всех форм обучения специальности "Системы обеспечения движения поездов" специализации "Электроснабжение железных дорог". - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E3%2F%D0%9A%2060%2D712602023%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 .	Красноярск : КРИЖТ ИрГУПС, 2021	100 % online
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1	Библиотека КРИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта –филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: http://irbis.krsk.irkups.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://umczt.ru/books/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – . – URL: http://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	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: http://e.lanbook.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
6.2.6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: https://biblioclub.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.7	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: http://sdo.krsk.irkups.ru/ . – Текст : электронный.
6.2.8	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016 – . – URL: https://rusneb.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.9	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: http://www.rzd.ru/ . – Текст : электронный.
6.2.10	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: http://denti.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	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. 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	Консультант Плюс : Версия Проф [Электронный ресурс] : справочно-правовая система – Режим доступа : из локальной сети.
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрено

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	Аудиторные занятия, предусмотренные программой дисциплины «Техника высоких напряжений», являются обязательными для посещения. Лекционные занятия призваны донести до слушателей содержание основных тем дисциплины, включенных в ее программу. На лекциях студенты получают новые сведения, во многом дополняющие учебники, знакомятся с последними достижениями науки и техники. Поэтому умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемый материал является

	<p>непрерывным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.</p> <p>Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. В процессе слушания необходимо разобраться в том, что излагает лектор; обдумать сказанное им; связать новое с тем, что до этого было известно по данной теме из предыдущих лекций, прочитанных книг и журналов. Слушая лекции, надо стремиться понять цель изложения, уловить ход мыслей лектора, логическую последовательность изложения, понимать, что хочет доказать лектор. Надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, их конспектирование помогают усвоить материал.</p> <p>Над конспектами лекций надо систематически работать: перечитывать их, выправлять текст, делать дополнения, размечать цветом то, что должно быть глубоко и прочно закреплено в памяти. Первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция (предварительно вспомнить о чем шла речь и хотя бы один раз просмотреть записи). Затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычно бывают прекрасными: студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную, но и дополнительную литературу, которую рекомендовал лектор. Только такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит каждому студенту овладеть научными знаниями и развить в себе задатки, способности, дарования</p>
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; <ul style="list-style-type: none"> • 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.</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; готовиться к зачету необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КриЖТ ИрГУПС) http://irbis.krsk.irkups.ru.</p>	

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

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

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**

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**

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
ПК-14	способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	5	5
		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 ТиТТМО
			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
ПК-14	способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и	Раздел 1. Введение. Основы обеспечения высокого сопротивления изоляции в электрических устройствах. Высоковольтная изоляция. Раздел 2.		

	транспортных коммуникаций	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.	Базовый уровень	условий и правил безопасной эксплуатации электрооборудования электроподвижного состава
				Знать: Оценочные показатели эффективности защиты от перенапряжений электрических цепей
				Уметь: Пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией
			Высокий уровень	Владеть: Принципы рационального использования технических и технологических средств при эксплуатации электрического оборудования
				Знать: Принцип действия и основные расчетные соотношения для анализа технического состояния изоляционных покрытий и средств защиты электрических цепей ТиТТМО
				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**

№	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-12 ПК-14 Решение практических задач (письменно, устно)
2	3-4	Текущий контроль	Раздел 1. Введение. Основы обеспечения высокого сопротивления изоляции в электрических устройствах. Высоковольтная изоляция.	ПК-12 ПК-14 Решение практических задач
3	5-6	Текущий контроль	Раздел 2. Изоляция узлов электрических аппаратов, машин и силовых кабелей	ПК-12 ПК-14 Решение практических задач
4	7-8	Текущий контроль	Раздел 2. Изоляция узлов электрических аппаратов, машин и силовых кабелей	ПК-12 ПК-14 Решение практических задач
5	9-11	Текущий контроль	Раздел 3. Классификация параметров изоляции. Виды и классы современной изоляции.	ПК-12 ПК-14 Решение практических задач

6	12-14	Текущий контроль	Раздел 3. Классификация параметров изоляции. Виды и классы современной изоляции.	ПК-12 ПК-14	Защита лабораторных работ (устно)
7	15-17	Текущий контроль	Раздел 4. Защита изоляции электрооборудования от внутренних и грозových перенапряжений.	ПК-12 ПК-14	Решение практических задач Тестирование (компьютерные технологии)
8	18	Текущий контроль	Раздел 1-4	ПК-12 ПК-14	Тестирование (компьютерные технологии)
9	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 грозových перенапряжений.	ПК-12 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 двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Компьютерное тестирование обучающихся используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

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	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите

2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	Зачёт	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов к зачету

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

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«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
	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
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические 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	Минимальный
«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 шкала оценивания тестовых заданий при промежуточной аттестации в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Критерии и шкала оценивания лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением

	необходимой последовательности. Обучающийся работал самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Отчет оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Критерии и шкала оценивания тестирования

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

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 защиты лабораторных работ

Защита лабораторной работы происходит в форме устного собеседования по контрольным вопросам.

раздел 1

Лабораторная работа № 1

Изучение основных видов электроизоляционных материалов и определение их дугостойкости

1. Каковы основные диэлектрические свойства испытуемых твердых диэлектриков?
2. Перечислите основные электроизоляционные материалы и определите область их применения.
3. Что такое дугостойкость диэлектриков и каковы ее единицы измерения?

Лабораторная работа № 2

Эксплуатационный контроль состояния электрооборудования

1. Какие свойства изоляции характеризует угол диэлектрических потерь?
2. Как проводят контроль изоляции измерением угла диэлектрических потерь?
3. Что означает название «четырёхплечный уравновешенный мост переменного тока по схеме Шеринга»?

Лабораторная работа № 3

Исследование распределения напряжения вдоль гирлянды изоляторов и ее схемы замещения

1. Как влияют на распределение напряжения вдоль гирлянды изоляторов емкости C_0 , C_1 , и C_2 ?
2. Какие нежелательные явления вызывает неравномерное распределения напряжения по гирлянде изоляторов?
3. Какие меры применяют для выравнивания напряжения вдоль гирлянды?

раздел 2

Лабораторная работа № 4

Электрическая прочность твердых диэлектриков

1. Что такое электрическая прочность диэлектриков?
2. Объяснить причину снижения электрической прочности диэлектрика с увеличением толщины
3. Объяснить работу схемы испытательной установки.

раздел 3

Лабораторная работа № 5

Изучение изоляции вакуумных выключателей

1. Назначение вакуумных выключателей?
2. Область применения вакуумных выключателей?
3. Для чего используются экраны в дугогасительной камере?

раздел 4

Лабораторная работа № 6

Электрические разряды вдоль поверхности твердого диэлектрика

1. Объяснить влияние внутреннего экрана на разрядное напряжение опорного изолятора.
2. Как объяснять резконеверное распределение напряженности вдоль поверхности проходного изолятора?
3. Какие существуют способы увеличения напряжения перекрытия проходных изоляторов?

Лабораторная работа № 7

Исследование защиты изоляции от грозových волн, приходящих с линий электропередачи

1. Чем обуславливается различие напряжений на ОПН и защищаемом оборудовании при воздействии грозových волн?
2. Какова роль длины опасной зоны в схеме защиты подстанций от волн, приходящих с линий? Как влияет импульсная корона на параметры грозových волн, набегающих на подстанцию?
3. Объяснить работу вентильного разрядника и нелинейного ограничителя перенапряжений.

Лабораторная работа № 8

Исследование надежности защиты изоляции линий электропередачи от коммутационных перенапряжений

3. Объяснить физическую сущность коммутационных перенапряжений.
7. Что является основным показателем надежности работы линий?
8. Какие существуют способы ограничения перенапряжений при включении ВЛ?

3.2 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.
10. Изоляция электрических машин (ЭМ). Виды изоляции ЭМ.
11. Применение изоляции в основных типах ЭМ.
12. Электроизоляционные материалы ЭМ.
15. Испытательное напряжение.
16. Внешняя и внутренняя изоляция.
21. Сухие трансформаторы.
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.
30. Элегазовая изоляция.
31. Элегазовые выключатели.
33. Вакуумная изоляция.
34. Разрядные напряжения.
35. Вакуумные выключатели. Достоинства вакуумного выключателя.
40. Сопротивление изоляции.
41. Зависимость емкости изоляции от частоты.
42. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь $\operatorname{tg} \delta$. Измерения $\operatorname{tg} \delta$.
43. Контроль сопротивления изоляции.
48. Контроль изоляции по параметрам частичных разрядов.
50. Методы испытания электрической прочности изоляции.
53. Испытания изоляции кабелей, трансформаторов и высоковольтных вводов.
58. Перенапряжения при отключении асинхронных двигателей.
61. Феррорезонансные перенапряжения.
62. Защита изоляции электрооборудования от внутренних перенапряжений.
63. Коммутационный разрядник.
64. Высокочастотные ограничители перенапряжений.
66. Защита от прямых ударов молнии.
70. Молниезащита электрических машин высокого напряжения.
72. Экологические аспекты электроустановок высокого напряжения.

3.2 Типовые контрольные задания для тестирования

Компьютерное тестирование обучающихся по разделам и дисциплине используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

Тест (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

Тестовое задание (ТЗ) – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

Типы тестовых заданий:

ЗТЗ – тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

ОТЗ – тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Техника высоких напряжений»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
<p>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;</p> <p>ПК-14: способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и</p>	<p>Изоляция распределительных устройств высокого напряжения. Изоляция воздушных линий электропередачи</p>	<p>Введение, краткая характеристика дисциплины, литература.</p>	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>Исторический обзор развития энергетики транспорта, высоковольтных устройств.</p>	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>Междисциплинарные связи.</p>	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	<p>Изоляция распределительных устройств высокого напряжения. Изоляция воздушных линий электропередачи</p>	<p>Виды токов в изоляции и основные характеристики изоляции</p>	Знание	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>Нагрев изоляции. Диэлектрические потери.</p>	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		<p>Гирлянды изоляторов распределение напряжения вдоль гирлянды</p>	Действие	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	<p>Изоляция электрических машин. Изоляция силовых трансформаторов</p>	<p>Разряды в газах. Влияние давления, температуры, формы электродов.</p>	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		<p>Изоляция трансформаторов и электротяговых аппаратов электроподвижного состава.</p>	Знание	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>Разрядные процессы в жидкой и твердой изоляции.</p>	Действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ

технологического оборудования и транспортных коммуникаций	Типы кабелей. Кабели со сшитым полиэтиленом	Основные характеристики изоляторов.	Знание	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ	
		Типы изоляторов, применяемых в устройствах электрической тяги.	Действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
		Изоляция высоковольтных кабелей и конденсаторов.	Действие	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ	
	Элегазовая изоляция. Вакуумная изоляция. Изоляция силовых конденсаторов. Методы испытаний изоляции. Методы испытания электрической прочности изоляции.	Элегазовые выключатели	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
		Вакуумные выключатели	Знание	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ	
		Неразрушающие методы испытаний изоляции.	Действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
	Виды внутренних перенапряжений. Способы ограничения перенапряжений	Виды перенапряжений.	Действие	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ	
		Механизмы возникновения перенапряжений..	Действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
		Разрядники, ограничители перенапряжений.	Действие	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ	
	Молниезащита оборудования станций и подстанций. Молниезащита воздушных линий.	Молниезащита вращающихся машин	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
		Молниезащита подстанций	Действие	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ	
		Молниезащита ЛЭП	Действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
					80 – ОТЗ 80 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. Электрическая прочность воздуха при нормальных условиях составляет:

- 1). 25-30 кВ/см,
- 2.) 10-15кВ/см,
- 3). 15-20 кВ/см,
- 4). 20-25 кВ/см.

2. Электрическая прочность фарфора с ростом толщины:

- 1). **уменьшается,**

- 2). увеличивается,
- 3). не изменяется,
- 4). сначала уменьшается, затем увеличивается.

3. Механическая прочность фарфора и стекла увеличивается при:

- 1). **сжатии**,
- 2). растяжении,
- 3). скручивании,
- 4). изгибании

4. Электрическая прочность изоляционного материала зависит от:

- 1). толщины,
- 2). приложенного напряжения,
- 3). **структуры**,
- 4). формы.

5. Явление потери изоляцией изоляционных свойств при превышении напряжением на изоляции критического значения называется:

- 1). старением
- 2). износом
- 3). **пробоем**
- 4). усталостью

6. Зависимость $U_{пр}$ от расстояния S между электродами и давления P определяется законом:

- 1). Ома
- 2). Кирхгофа
- 3). **Пашена**
- 4). Фарадея

7. Ток утечки через изоляцию определяется током:

- 1). емкостным
- 2). сквозным
- 3). абсорбционным
- 4). **всеми тремя токами**

8. Основным видом контроля изоляции контактной сети в процессе эксплуатации являются:

- 1). **осмотры**
- 2). приборы дистанционного контроля
- 3). измерительные штанги
- 4). электронно-оптические дефектоскопы

9. Всякое превышение напряжением амплитуды наибольшего рабочего напряжения называется:

- 1). пробоем
- 2). **перенапряжением**
- 3). броском напряжения
- 4). ударом

10. Дополните

ОПН состоит из _____ сопротивлений;

11. Дополните

Для главной изоляции электрических машин высокого напряжения используют материалы на основе _____.

12. Дополните
Давление в элегазовых распределительных устройствах поддерживается _____.

13. Дополните
От прямых ударов молнии ЛЭП защищены _____ молниеотводами.

14. Дополните
В объект, расположенный в зоне защиты молниеотводов вероятность ударов молнии _____.

15. Контроль диэлектрических потерь в изоляции выполняют с помощью _____.

16. Частичные разряды в твердой изоляции вызывают её _____.

17. Кабели на напряжение 20кВ и выше изготавливают с жилами в форме _____.

18. Электротехнические изделия, предназначенные для изолирования разнопотенциальных частей электроустановки называются _____.

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
Защита лабораторной работы	Лабораторные работы составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. Лабораторные работы представляют собой самостоятельное выполнение студентом под контролем преподавателя конкретных практических заданий, которые охватывают содержание учебной дисциплины. Отчет по лабораторным работам составляется каждым студентом. Структура отчета по лабораторным работам: — цель и задачи лабораторной работы; — программа лабораторной работы; — перечень использованного оборудования, приборов, вычислительной техники; — методика исследований, измерений; — обработка результатов; — анализ результатов и выводов по работе. Студент, выполнивший лабораторную работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите лабораторной работы. Защита лабораторных работ проводится по мере их выполнения в часы занятий, отведённые на выполнение лабораторных работ.

	Опрос студента преподавателем проводится в рамках темы лабораторной работы.
Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено

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. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

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»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

Составитель _____ В.О. Колмаков