

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 «10» июля 2018 г. № 542-1

Б1.В.ДВ.02.01 Техника высоких напряжений рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация – Электроснабжение железных дорог

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Системы обеспечения движения поездов

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Часов по учебному плану – 108

Формы промежуточной аттестации на курсах:

зачет – 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4	Итого
Вид занятий	Часов по учеб- ному плану	Часов по учеб- ному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	12	12
- лекции	6	6
- лабораторные	6	6
Самостоятельная работа	92	92
Зачет	4	4
Итого	108	108

КРАСНОЯРСК



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 №1296.

Программу составили:
канд. техн. наук, доцент

В.О. 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 «05» апреля 2018 г. № 10

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

О.В. Колмаков

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	- приобретение студентами знаний об электрических процессах в высоковольтной изоляции устройств электрической тяги железных дорог
2	- изучение основных изоляционных конструкций и защита их от перенапряжений,
3	- знакомство с методами испытаний изоляции.
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	- овладение испытательной и измерительной аппаратурой высокого напряжения.
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 психологи 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 В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.1.10 Математика
2	Б1.Б.1.11 Физика
3	Б1.Б.1.21 Теоретические основы электротехники
4	Б1.Б.1.23 Материаловедение
5	Б1.Б.1.44 Электрические измерения
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.01 Оборудование и аппаратура электроустановок
2	Б1.Б.1.ДС.03 Контактные сети и линии электропередач

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПСК-1.1: способностью проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи, обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества	

Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	методы профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения
Уметь	применять методы профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения
Владеть	профилактическими испытаниями изоляции установок высокого напряжения
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	профилактический уровень испытаний изоляции установок высокого напряжения
Уметь	делать выводы на основании профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения
Владеть	методами профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	методы профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения
Уметь	использовать устройства профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения
Владеть	методами регулирования электрического поля в элементах изоляционных конструкций.

ПСК-1.6: способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	способы выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии
Уметь	причины возникновения перенапряжений и их параметры, способы ограничения амплитуды перенапряжений и защитные устройства
Владеть	методы профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	провести профилактические испытания изоляции электротяговых устройств
Уметь	оценить качественно и количественно воздействие перенапряжений на оборудование устройств электрической тяги
Владеть	выбрать защитные устройства и согласовать их характеристики с защищаемыми объектами
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	методы и технические средства защиты от перенапряжений
Уметь	выбрать защитные устройства и согласовать их характеристики с защищаемыми объектами
Владеть	основными видами профилактических испытаний изоляции, включая контроль сопротивления, емкостных характеристик, диэлектрических потерь, высоковольтные испытания

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	об основных электрических процессах в высоковольтной изоляции устройств электрической тяги железных дорог;
2	элементы изоляционных конструкций и методы регулирования электрического поля в них
3	причины возникновения перенапряжений и их параметры
4	способы ограничения амплитуды перенапряжений и защитные устройства;
5	методы профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения
Уметь	
1	провести профилактические испытания изоляции электротяговых устройств,
2	оценить качественно и количественно воздействие перенапряжений на оборудование устройств электрической тяги,
3	выбрать защитные устройства и согласовать их характеристики с защищаемыми объектами;
Владеть	
1	методами профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения
2	способами ограничения амплитуды перенапряжений;
3	методами регулирования электрического поля в элементах изоляционных конструкций.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Общие сведения о дисциплине				
1.1	Введение, краткая характеристика дисциплины, литература. Исторический обзор развития энер-	4	2	ПСК-1.1, ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2,

	гетики, транспорта, высоковольтных устройств. Междисциплинарные связи. /Лек/				6.1.3.1, 6.1.3.2, 6.1.4.1, 6.1.4.2, 6.2.1-6.2.8
1.2	Изучение лекционного материала /Ср/	4	2	ПСК-1.1, ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.1.2, 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	Вводное занятие к лабораторному курсу Содержание занятия: общая характеристика лабораторного курса и применяемого оборудования, требования к выполнению лабораторных работ и к отчетам по работам, правила безопасности при выполнении лабораторных работ /Лаб/	4	2	ПСК-1.1, ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.1.2, 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 лабораторной работе /Ср/	4	2	ПСК-1.1, ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.1.2, 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 Электрические процессы в изоляции					
2.1	Виды токов в изоляции и основные характеристики изоляции. Нагрев изоляции. Диэлектрические потери. Терминология, виды электрических полей. /Лек/	4	2	ПСК-1.1, ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.1.2, 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	Изучение лекционного материала /Ср/	4	4	ПСК-1.1, ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.1.2, 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	Эксплуатационный контроль состояния электрооборудования /Л.р./	4	2	ПСК-1.1, ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.1.2, 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 лабораторной работе /Ср/	4	4	ПСК-1.1, ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.1.2, 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
2.5	Разряды в газах. Влияние давления, температуры, формы электродов. Импульсный пробой газов. Разрядные процессы в жидкой и твердой изоляции. /Лек/	4	2	ПСК-1.1, ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.1.2, 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
2.6	Изучение лекционного материала /Ср/	4	4	ПСК-1.1, ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.1.2, 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
2.7	Влияние полярности электродов и барьеров на пробивное напряжение в неравномерном поле /Л.р./	4	2	ПСК-1.1, ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.1.2, 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
2.8	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	4	4	ПСК-1.1, ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.1.2, 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 Изоляционные конструкции					
3.1	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельное изучение/Ср/	4	20	ПСК-1.1, ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.1.2, 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 Испытания изоляции					
4.1	Изучение теоретического материала, выносимого	4	20	ПСК-1.1,	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2,

	на самостоятельное изучение/Ср/			ПСК-1.6	6.1.3.1, 6.1.3.2, 6.1.4.1, 6.1.4.2, 6.2.1- 6.2.8
Раздел 5 Перенапряжения в устройствах электрической тяги					
5.1	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельное изучение/Ср/	4	10	ПСК-1.1, ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.1.2, 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
5.2	Выполнение контрольной работы/Ср/	4	20	ПСК-1.1, ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.1.2, 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, со- ставители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	В. В. Егоров ; ред. И. А. Хечумян	Техника высоких напряжений. Перенапряжения в устройствах электрической тяги. Профилактические испытания изоляции : учеб. для ВУЗов ж-д трансп.. - Текст : непосредственный	М. : Маршрут, 2004	78
6.1.1.2	В. П. Зака- рюкин, А. В. Крюков	Техника высоких напряжений : 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=AVHEA&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 - Текст : электронный	Иркутск : Ир- ГУПС, 2011	100 % online

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Ю. Н. Боча- ров, С. М. Дудкин, В. В. Титков ; рецензенты : А. И. Таджи- баев, Н. В. Коровкин	Техника высоких напряжений : учебное пособие. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=363032 . - Текст : электронный	Санкт- Петербург, 2013	100 % online
6.1.2.2	Л. П. Чайки- на	Техника высоких напряжений : учеб. для ССУЗов ж-д трансп.. - Текст : непосредственный	М. : Маршрут, 2005	36

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год издания/	Кол-во экз. в библиотеке/
--	--------------------------	----------	-------------------------------	------------------------------

			Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
6.1.3.1	В. О. Колмаков, С. А. Тимофеев	Техника высоких напряжений : учебное пособие по дисциплине Б1.В.ДВ.01.01 для студентов очной и заочной формы обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов специализации 1 Электроснабжение железных дорог, 2 Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте. - 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%2D080274%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 . - Текст : электронный	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2017	100 % online
6.1.3.2	О. В. Колмаков	Техника высоких напряжений : сборник типовых задач с методическими рекомендациями для студентов заочной формы обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации 1. «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%2D083454%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 . - Текст : электронный	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2018	100 % online
6.1.3.3	О. В. Колмаков, В. О. Колмаков	Техника высоких напряжений : методические указания по выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации 1 «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%2D188960%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 . - Текст : электронный	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2018	100 % online
6.1.3.4	О. В. Колмаков, С. А. Тимофеев	Техника высоких напряжений : методические указания по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы для студентов очной и заочной формы обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализация 1. «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%2E027%2E3%2807%29%2F%D0%9A%2060%2D640219%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 . - Текст : электронный	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2018	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://umczdt.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.irgups.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://dcnti.krwrzd . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст : электронный.
6.3 Перечень информационных технологий	
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 предусмотрено
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	Учебная Лаборатория «Теоретические основы электротехники и метрология»; г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И, корпус Л, ауд. Л 506
7.4	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.
7.5	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	<p>Аудиторные занятия, предусмотренные программой дисциплины «Техника высоких напряжений», являются обязательными для посещения.</p> <p>Лекционные занятия призваны донести до слушателей содержание основных тем дисциплины, включенных в ее программу.</p> <p>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 неременным 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 отвлечься при этом от посторонних мыслей и думать только о том,</p>

	<p>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; • 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.igups.ru.</p>	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.ДВ.02.01 «Техника высоких напряжений»

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

Дисциплина «Техника высоких напряжений» участвует в формировании компетенций:

ПСК-1.1: способностью проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи, обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества,

ПСК-1.6: способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПСК-1.1, ПСК-1,6 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПСК-1.1	способностью проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи, обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества	Б1.В.ДВ.02.01 Техника высоких напряжений	4	1
		Б1.Б.1.ДС.02 Тяговые и трансформаторные подстанции	4	2
		Б1.В.01 Оборудование и аппаратура электроустановок	4	3
		Б2.Б.03(П) Производственная - эксплуатационная	345	4
		Б1.Б.1.ДС.03 Контактные сети и линии электропередач	5	5
		Б1.Б.1.ДС.01 Системы менеджмента качества в хозяйстве электроснабжения железных дорог	5	6
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	7
ПСК-1.6	способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей	Б1.В.ДВ.02.01 Техника высоких напряжений	4	1
		Б1.Б.1.ДС.02 Тяговые и трансформаторные подстанции	4	2
		Б1.В.01 Оборудование и аппаратура	4	3

функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения.	электроустановок		
	Б1.В.ДВ.03.01 Основы теории электрической тяги	4	4
	Б1.В.ДВ.04.01 Электрические сети и системы	4	5
	Б1.Б.1.ДС.03 Контактные сети и линии электропередач	5	6
	Б1.Б.1.ДС.04 Электронная техника и преобразователи в электроснабжении	5	7
	Б1.Б.1.ДС.06 Электроснабжение железных дорог	5	8
	Б1.Б.1.ДС.05 Релейная защита	6	9
	Б1.В.04 Автоматизация системы электроснабжения	6	10
Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	11	

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПСК-1.1, ПСК-1.6
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПСК-1.1	способностью проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи, обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества высокой мо-	1. Общие сведения о дисциплине 2. Электрические процессы в изоляции 3. Изоляционные конструкции 4. Испытания изоляции 5. Перенапряжения в устройствах электрической тяги	Минимальный	Знать методы профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения
				Уметь применять методы профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения
				Владеть профилактическими испытаниями изоляции установок высокого напряжения
			Базовый уровень	Знать профилактический уровень испытаний изоляции установок высокого напряжения
				Уметь делать выводы на основании профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения
				Владеть методами профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения
			Высокий уровень	Знать методы профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения системы управления на железнодорожном транспорте, стратегию развития железнодорожного транспорта

	тацией к выполнению профессиональной деятельности.			Уметь использовать устройства профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения	
				Владеть методами анализа профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения	
ПСК-1.6	способностью продемонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения.		Минимальный	Знать способы выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии	
				Уметь причины возникновения перенапряжений и их параметры, способы ограничения амплитуды перенапряжений и защитные устройства	
				Владеть способами организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети	
				Базовый уровень	Знать теоретические основы электрической тяги
					Уметь выполнить ремонт устройств контактной сети
					Владеть способами организации технического обслуживания и ремонта
			Высокий уровень	Знать технику высоких напряжений	
				Уметь организовать ремонт устройств контактной сети	
				Владеть способами организации технического обслуживания и ремонта линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию	

**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 курс				
1	1	Текущий контроль	Тема: «Введение, краткая характеристика дисциплины, литература. Исторический обзор развития энергетики, транспорта, высоковольтных устройств. Междисциплинарные связи»	ПСК-1.1, ПСК-1,6 Защита лабораторной работы (устно)
2	2	Текущий контроль	Тема: «Виды токов в изоляции и основные характеристики изоляции. Нагрев изоляции. Диэлектрические потери. Терминология, виды электрических полей»	ПСК-1.1, ПСК-1,6 Защита лабораторной работы (устно)

3	3	Текущий контроль	Тема: «Разряды в газах. Влияние давления, температуры, формы электродов. Импульсный пробой газов. Разрядные процессы в жидкой и твердой изоляции.»	ПСК-1.1, ПСК-1,6	Защита лабораторной работы (устно)
10	Промежуточная аттестация – зачет		Разделы: 1. Общие сведения о дисциплине 2. Электрические процессы в изоляции 3. Изоляционные конструкции 4. Испытания изоляции 5. Перенапряжения в устройствах электрической тяги	ПСК-1.1, ПСК-1,6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

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	Зачет	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
4	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета (в конце пятого семестра), а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций представлена в следующей таблице

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 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

Критерии и шкала оценивания контрольной работы

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 недостат-

	ки 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 полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

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 к зачету по дисциплине

1. Дайте определение пробоя и приведите основные величины, его характеризующие.
2. Приведите отличия понятий «пробой диэлектрика» и «пробой изоляции» и отличия их количественных характеристик.
3. Перечислите механизмы пробоя диэлектриков.
4. Сформулируйте закон Пашена. Каковы причины такой зависимости?
5. Почему существует зависимость разрядного напряжения от предразрядного времени?
6. Каковы параметры стандартного грозового импульса?
7. Что такое «вольт-секундная характеристика»?
8. Опишите конструктивные особенности построения изоляции силовых трансформаторов.
9. Как выполняется изоляция высоковольтных вводов?
10. Каким образом устроена изоляция силовых конденсаторов?
11. Каково устройство силовых кабелей, как выполнена их изоляция?
12. В чем заключается сущность электрического старения изоляции?
13. Каков механизм теплового старения изоляции?
14. Как происходит механическое старение изоляции?
15. Приведите классификацию методов контроля изоляции.
16. Что такое изоляция?
17. Что называют сопротивлением изоляции? Чем отличается это понятие от понятия сопротивления резистора?
18. К каким последствиям приводит увлажнение изоляции?
19. Какова методика контроля изоляции измерением сопротивления?
20. Каким образом производится контроль изоляции измерением ее емкости?
21. Какие свойства изоляции характеризует угол диэлектрических потерь?
22. Как проводят контроль изоляции измерением угла диэлектрических потерь?
23. Что означает название «четырёхплечий уравновешенный мост переменного тока по схеме Шеринга»?
24. Объясните принцип работы моста Шеринга и возможности измерения угла диэлектрических потерь. Запишите уравнения равновесия моста.
25. Зачем и каким образом контролируют частичные разряды в изоляции?
26. Зачем испытывают изоляцию электрооборудования повышенным напряжением?
27. Назовите основные виды испытательных напряжений и их особенности.
28. Каковы основные принципы испытаний изоляции переменным напряжением?

29. Как испытывают изоляцию выпрямленным напряжением?
30. Какова методика испытаний изоляции импульсным напряжением?
31. Какие виды дефектов являются характерными для изоляции контактной сети?
32. Назовите виды входного контроля изоляторов контактной сети перед установкой.
33. Перечислите виды эксплуатационного контроля изоляции контактной сети.
34. Какие типы трансформаторов Вам известны? Чем отличается испытательный трансформатор от других трансформаторов?
35. Поясните принцип работы каскада трансформаторов.
36. Объясните назначение основных узлов испытательной установки высокого переменного напряжения.
37. Как устроена выпрямительная установка высокого постоянного напряжения?
38. Приведите упрощенную схему генератора коммутационных импульсов и объясните принцип его действия.
39. Приведите упрощенную схему генератора стандартных грозовых импульсов, объясните принцип его действия и форму получаемых импульсов.
40. Поясните принцип работы многоступенчатого генератора импульсов.
41. Какие средства используют для измерения высоких постоянных напряжений?
42. Какие средства используют для измерения высоких переменных напряжений?
43. Какие средства используют для измерения высоких импульсных напряжений?
44. На чем основан принцип действия измерительного шарового разрядника?

3.2 Типовые контрольные задания для тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

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
ПСК-1.1: способностью проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи, обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества ПСК-1.6: способностью продемонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, зако-	Введение, краткая характеристика дисциплины, литература. Исторический обзор развития энергетики, транспорта, высоковольтных устройств. Междисциплинарные связи.	Введение, краткая характеристика дисциплины, литература.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Исторический обзор развития энергетики, транспорта, высоковольтных устройств.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Междисциплинарные связи.	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Виды токов в изоляции и основные характеристики изоляции. Нагрев изоляции. Диэлектрические потери. Терминология, виды электрических полей	Виды токов в изоляции и основные характеристики изоляции	Знание	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Нагрев изоляции. Диэлектрические потери.	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Терминология, виды электрических полей	Действие	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Разряды в газах. Влияние давления, температуры, формы электродов. Импульсный пробой газов. Разрядные процессы в жидкой и твердой изоляции.	Разряды в газах. Влияние давления, температуры, формы электродов.	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Импульсный пробой газов.	Знание	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Разрядные процессы в жидкой и твердой изоляции.	Действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ

<p>номерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения</p>	<p>Основные характеристики изоляторов. Типы изоляторов, применяемых в устройствах электрической тяги. Гирлянды изоляторов и распределение напряжения вдоль гирлянды</p>	<p>Основные характеристики изоляторов.</p>	Знание	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>Типы изоляторов, применяемых в устройствах электрической тяги.</p>	Действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		<p>Гирлянды изоляторов и распределение напряжения вдоль гирлянды</p>	Действие	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	<p>Изоляция высоковольтных кабелей и конденсаторов. Изоляция трансформаторов и электротяговых аппаратов электроподвижного состава. Координация изоляции</p>	<p>Изоляция высоковольтных кабелей и конденсаторов.</p>	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		<p>Изоляция трансформаторов и электротяговых аппаратов электроподвижного состава.</p>	Знание	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>Координация изоляции</p>	Действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	<p>Механизмы возникновения дефектов в изоляции. Основные виды профилактических испытаний</p>	<p>Виды дефектов в изоляции</p>	Действие	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>Механизмы возникновения дефектов в изоляции.</p>	Действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		<p>Основные виды профилактических испытаний</p>	Действие	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	<p>Неразрушающие методы испытаний изоляции. Измерение сопротивления и емкости изоляции. Контроль диэлектрических потерь. Хроматографический анализ растворенных в масле трансформатора газов</p>	<p>Неразрушающие методы испытаний изоляции.</p>	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		<p>Измерение сопротивления и емкости изоляции. Контроль диэлектрических потерь.</p>	Действие	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>Хроматографический анализ растворенных в масле трансформатора газов</p>	Действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	<p>Испытание изоляции повышенным напряжением. Виды испытательных напряжений. Нормы на испытательные напряжения. Испытательные установки высокого напряжения. Измерение высоких постоянных, переменных и импульсных напряжений.</p>	<p>Испытание изоляции повышенным напряжением.</p>	Знание	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>Нормы на испытательные напряжения. Испытательные установки высокого напряжения.</p>	Действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		<p>Измерение высоких постоянных, переменных и импульсных напряжений.</p>	Действие	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	<p>Классификация перенапряжений. Перенапряжения прямого удара молнии и индуктированные перенапряжения. Атмосферные перенапряжения в контактной сети электрифицированных железных дорог. Основные принципы защиты от перенапряжения</p>	<p>Классификация перенапряжений.</p>	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		<p>Перенапряжения прямого удара молнии и индуктированные перенапряжения. Атмосферные перенапряжения в контактной сети электрифицированных железных дорог.</p>	Знание	5 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		<p>Основные принципы защиты от перенапряжения</p>	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ

	ний.	жений.		
				120 – ОТЗ 120 – 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. Появление короны на установках высокого напряжения:

- 1). нарушает их работу,
- 2). **вызывает дополнительные потери,**
- 3). загрязняет ЛЭП высшими гармониками,
- 4). повышает неоднородность электрического поля.

3. Неоднородность электрических полей во внешней изоляции уменьшается при:

- 1). уменьшении радиусов кривизны поверхностей электродов,
- 2). **увеличении радиусов кривизны поверхностей электродов,**
- 3). повышении напряжения,
- 4). снижении тока нагрузки.

4. Электрическая прочность фарфора с ростом толщины:

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

5. Механическая прочность фарфора и стекла увеличивается при:

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

6. Электрическая прочность изоляционного материала зависит от:

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

4). формы.

7. Для уменьшения потерь на корону можно:

- 1). изменить конструкцию опор,
- 2). применить расщепление проводов,**
- 3). изменить длину ЛЭП,
- 4). снизить передаваемую мощность

8. Потери на корону увеличиваются:

- 1). при дожде,**
- 2). ветре,
- 3). в сухую погоду,
- 4). погода не влияет

9. Потери на корону в основном определяются:

- 1). классом напряжения,
- 2). расстоянием от провода до опоры
- 3). максимальной напряженностью поля на поверхности провода,**
- 4). формой линейной арматуры.

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 _____ давлением

13. Дополните

Для повышения однородности электрического поля в герметизированных РУ соединительные шины _____.

14. Дополните

От прямых ударов молнии ЛЭП защищены _____ молниеотводами.

15. Дополните

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

16. Дополните

Изоляция может быть разделена на внешнюю и _____.

17. Дополните

Закон Пашена определяет напряжение пробоя для _____ полей.

18. Дополните

Тлеющий разряд возникает при _____ давлении.

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 спланированных 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	<p>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.</p> <p>Лабораторные работы представляют собой самостоятельное выполнение студентом под контролем преподавателя конкретных практических заданий, которые охватывают содержание учебной дисциплины.</p> <p>Отчет по лабораторным работам составляется каждым студентом.</p> <p>Структура отчета по лабораторным работам:</p> <ul style="list-style-type: none">— 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. <p>Студент, выполнивший лабораторную работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите лабораторной работы.</p> <p>Защита лабораторных работ проводится по мере их выполнения в часы занятий, отведённые на выполнение лабораторных работ.</p> <p>Опрос студента преподавателем проводится в рамках темы лабораторной работы.</p>
Тест	<p>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</p>
Контрольная работа (КР)	<p>Контрольная работа выполняется студентами заочного обучения самостоятельно.</p>

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) 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 для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни 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