

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Максим Александрович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 11.07.2022 09:51:21  
Уникальный программный ключ:  
8873f497f100e798ae8c92c0d38e105c818d5410

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

## Техника высоких напряжений рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направленность (профиль) Электрический транспорт

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 7

зачеты 6

курсовые работы 7

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	16,3		17,7			
Лекции	16	16	18	18	34	34
Лабораторные	16	16			16	16
Практические	16	16	18	18	34	34
Конт. ч. на аттест. в период ЭС			2,35	2,35	2,35	2,35
Конт. ч. на аттест.	0,25	0,25	1,5	1,5	1,75	1,75
Итого ауд.	48	48	36	36	84	84
Контактная работа	48,25	48,25	39,85	39,85	88,1	88,1
Сам. работа	59,75	59,75	70,5	70,5	130,25	130,25
Часы на контроль			33,65	33,65	33,65	33,65
Итого	108	108	144	144	252	252

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Калякулин Алексей Николаевич*

Рабочая программа дисциплины

**Техника высоких напряжений**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана: 13.03.02-20-12-ЭЭб изм.plm.plx

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Направленность (профиль) Электрический транспорт

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электрический транспорт**

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Шепелин Павел Викторович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

- |     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Целью дисциплины является формирование компетенции ПК-3 в части представленных в п. 1.3. результатов обучения (знаний, умений, навыков) |
|-----|---|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.11
-------------------	---------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-3 Способен проводить измерения параметров, диагностику, испытания узлов и агрегатов подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи

ПК-3.3 Анализирует основные процессы, протекающие в высоковольтной изоляции электроустановок подстанций, кабельных и воздушных линий электропередач

**17.044. Профессиональный стандарт "НАЧАЛЬНИК УЧАСТКА ПРОИЗВОДСТВА ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ, УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, СИГНАЛИЗАЦИИ, ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ И БЛОКИРОВКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 января 2017 г. N 65н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 февраля 2017 г., регистрационный N 45558)**

ПК-3. Е. Управление процессом выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и восстановлению обслуживаемых устройств электрификации и электроснабжения железнодорожного транспорта

Е/01.6 Организация планирования и выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту и восстановлению обслуживаемых устройств электрификации и электроснабжения железнодорожного транспорта

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

**3.1 Знать:**

- |       |  |
|-------|--|
| 3.1.1 | виды высоковольтной изоляции, которая используется в электроустановках, подстанциях, кабельных и воздушных линиях электропередач |
|-------|--|

**3.2 Уметь:**

- |       |   |
|-------|---|
| 3.2.1 | описывать процессы, протекающие в высоковольтной изоляции электроустановок подстанций, кабельных и воздушных линий электропередач |
|-------|---|

**3.3 Владеть:**

- |       |  |
|-------|--|
| 3.3.1 | методикой расчета параметров высоковольтной изоляции, которая используется в электроустановках, подстанциях, кабельных и воздушных линиях электропередач |
|-------|--|

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Кварт	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Техника высоких напряжений</b>			
1.1	Разряд в воздухе при переменном напряжении /Лаб/	6	6	
1.2	Испытания жидких диэлектриков /Лаб/	6	6	
1.3	Скользкий разряд /Лаб/	6	4	
1.4	Виды и способы проведения профилактических мероприятий по поддержанию в эксплуатации необходимого уровня изоляции /Пр/	6	4	
1.5	Защита подстанций от прямых ударов молнии (расчет защитных зон стержневых молниеотводов) /Пр/	6	4	
1.6	Испытательные установки высокого напряжения и методы испытаний электрической прочности изоляции электроустановок. /Пр/	6	4	
1.7	Общие сведения о дисциплине. Введение, краткая характеристика дисциплины, литература. Исторический обзор развития энергетики, транспорта, высоковольтных устройств. /Лек/	6	2	
1.8	Изоляционные конструкции. Основные характеристики изоляторов. Типы изоляторов, применяемых в устройствах электрической тяги. Гирлянды изоляторов и распределение напряжения вдоль гирлянды. Изоляция высоковольтных кабелей и конденсаторов. Изоляция трансформаторов и электротяговых аппаратов электроподвижного состава. Координация изоляции. /Лек/	6	4	

1.9	Общие сведения об электрической изоляции электроустановок высокого напряжения: внешняя и внутренняя изоляция; виды электрических разрядов; самовосстанавливающаяся и несамовосстанавливающаяся изоляция /Лек/	6	2	
1.10	Электрическая прочность воздушных промежутков: электрический разряд в однородных электрических полях; электрический разряд в резко неоднородных электрических полях; закон Пашена (правило подобия промежутков); вольт-секундная характеристика изоляции /Лек/	6	2	
1.11	Высоковольтные изоляторы: основные характеристики; распределение напряжения вдоль гирлянды изоляторов; разрядные характеристики изоляторов /Лек/	6	2	
1.12	Внутренняя изоляция электроустановок: общие свойства внутренней изоляции; механизм пробоя твердых диэлектриков; механизм пробоя жидких диэлектриков; виды внутренней изоляции и материалы, используемые для ее изготовления; старение внутренней изоляции; изоляция некоторых видов оборудования высокого напряжения /Лек/	6	2	
1.13	Координация изоляции в нормальном эксплуатационном режиме: установление необходимого согласования между электрической прочностью изоляторов и воздействующими на них напряжениями; поддержание в эксплуатации необходимого согласования между электрической прочностью изоляторов и воздействующими на них напряжениями /Лек/	6	2	
1.14	Перенапряжения в электроустановках высокого напряжения: разделение перенапряжений по месту приложения; внешние и внутренние перенапряжения; характеристики грозовой деятельности и параметры молний; грозопоражаемость электроустановок; грозоупорность электроустановок; перенапряжения прямого удара молнии; индуктированные перенапряжения; коммутационные перенапряжения /Лек/	7	4	
1.15	Защита изоляции электрооборудования от внутренних и грозовых перенапряжений. Виды внутренних перенапряжений. Способы ограничения перенапряжений /Лек/	7	2	
1.16	Испытание изоляции: величина испытательного напряжения тяговых электрических машин; прогнозирование качества изоляции электрических машин; испытания изоляции электрооборудования тяговых подстанций; испытания изоляции оборудования электроподвижного состава; профилактические испытания изоляции контактной сети. Испытания жидких диэлектриков; испытание защитных средств /Лек/	7	4	
1.17	Виды современной изоляции. Элегазовая изоляция. Вакуумная изоляция. Изоляция силовых конденсаторов /Лек/	7	4	
1.18	Молниезащита оборудования станций и подстанций. Молниезащита воздушных линий. Высоковольтное испытательное оборудование и измерения. /Лек/	7	4	
1.19	Виды и условия испытания внешней изоляции /Пр/	6	4	
1.20	Назначения и типы изоляторов /Пр/	7	4	
1.21	Регулирование электрических полей во внешней изоляции /Пр/	7	4	
1.22	Испытательные установки высокого напряжения /Пр/	7	2	
1.23	Основные виды внутренней изоляции /Пр/	7	2	
1.24	Способы регулирования полей во внутренней изоляции /Пр/	7	2	
1.25	Молния как источник грозовых перенапряжений и способы защиты от прямых ударов молнии. /Пр/	7	2	
1.26	Средства защиты от перенапряжений /Пр/	7	2	
	<b>Раздел 2. Самостоятельная работа</b>			
2.1	Подготовка к зачету /Ср/	6	8,75	
2.2	Подготовка к лекциям /Ср/	7	9	

2.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	18	
2.4	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	6	16	
2.5	Подготовка к лекциям /Ср/	6	8	
2.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	16	
2.7	Выполнение курсовой работы /Ср/	7	34,5	
2.8	Электрические разряды по поверхности твёрдого диэлектрика /Ср/	6	5	
2.9	Исследование распределения напряжения по гирлянде изоляторов /Ср/	6	6	
2.10	Исследование электрической прочности воздушного промежутка при длительном воздействии напряжения /Ср/	7	4	
2.11	Импульсная прочность изоляции /Ср/	7	5	
<b>Раздел 3. Контактная работа</b>				
3.1	Сдача зачета /КА/	6	0,25	
3.2	Сдача экзамена /КЭ/	7	2,35	
3.3	Защита курсовой работы /КА/	7	1,5	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Веремеев А. А.	Техника высоких напряжений: Учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника	Оренбургский государственный университет, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/159721">https://e.lanbook.com/book/159721</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Титков В. В., Халилов Ф. Х.	Перенапряжения и молниезащита: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/145845">https://e.lanbook.com/book/145845</a>

#### 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

##### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Microsoft Office 2010 Professional

##### 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1	База данных Государственных стандартов: <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a>
6.2.2.2	База данных Объединения производителей железнодорожной техники - <a href="http://www.opzt.ru">www.opzt.ru</a>
6.2.2.3	Гарант
6.2.2.4	Консультант +
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Лабораторное оборудование: лабораторный стенд для изучения электрических свойств активных диэлектриков, лабораторный стенд для определения электрической прочности твердых диэлектриков, лабораторный стенд "Диэлектрическая проницаемость и электрические потери в твердых диэлектриках"