

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

Заведующий кафедрой

«Электроснабжение и электротехника»

_____ А.Н. Ярыгин

_____ В.В. Вахнина

« ____ » _____ 20__ г.

« ____ » _____ 20__ г.

Б1.В.09

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техника высоких напряжений

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Электроснабжение

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	5						
Часов по РУП	180						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты	Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)		
	4						
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам				5			5
Лекции				8			8
Лабораторные				8			8
Практические							
Контактная работа				16			16
Сам. работа				155			155
Контроль				9			9
Итого				180			180

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение и электротехника» (протокол заседания № 2 от «23» сентября 2015 г.).



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» декабря 2021 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Л.Р. Хамидуллова
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.09 Техника высоких напряжений

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – сформировать у студентов знания о процессах, происходящих в изоляции высоковольтного оборудования при воздействии рабочих напряжений и возможных перенапряжениях, а также о мероприятиях по снижению их негативного влияния на высоковольтное электрооборудование.

Задачи:

1. Дать знания о развитии электрического пробоя диэлектрике;
2. Дать знания о высоковольтной изоляции;
3. Дать знания о высоковольтном оборудовании и способах измерения в высоковольтных сетях;
4. Дать знания о перенапряжениях и путях защиты от них;
5. Познакомить с методами по испытанию и выявлению дефектов изоляции высоковольтного оборудования.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – Физика, Высшая математика, Введение в профессию, Современные энергетические системы и электронные преобразователи.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Электрические станции и подстанции, Релейная защита систем электроснабжения, Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотношенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3)	Знать: методы анализа и сбора информации, правила работы с патентами и технической информацией по подбору оборудования, способы нормирования и формы представления характеристик оборудования
	Уметь: анализировать полученные данные и составлять электрические схемы при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности, выбирать необходимое оборудование
	Владеть: общей методологией разработки и использования нормативных и технических документов

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Разряды в диэлектриках	1.1. Разряды в газообразных диэлектриках
	1.2. Разряды в жидких диэлектриках
	1.3. Разряды в твердых диэлектриках
Раздел 2. Высоковольтная изоляция	2.1. Высоковольтные изоляторы
	2.2. Изоляция высоковольтных трансформаторов
	2.3. Изоляция высоковольтных вращающихся электрических машин
	2.4. Изоляция высоковольтных кабелей
	2.5. Изоляция высоковольтных конденсаторов
Раздел 3. Испытания и профилактика изоляции	3.1. Задачи и цели профилактики изоляции
	3.2. Методы испытания высоковольтной изоляции
	3.3. Оборудование для проведения высоковольтных испытаний
	3.4. Измерения высоких напряжений
Раздел 4. Перенапряжения и защита от перенапряжений	4.1. Классификация перенапряжений
	4.2. Внешние перенапряжения
	4.3. Защита от внешних перенапряжений
	4.4. Внутренние перенапряжения
	4.5. Защита от внутренних перенапряжений

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.

Разработчики программы:

Доцент, к.т.н.
(должность, ученое звание, степень)

Д.А. Кретов
(И.О.Фамилия)

4. Структура и содержание дисциплины «Техника высоких напряжений»

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения **4**

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 1. Разряды в диэлектриках	1.1. Разряды в газооб- разных диэлектриках	2	5			Аудио-/видео- лекции электрон- ного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	20	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга Самостоятельное выпол- нение лабораторных заданий, контроль смены IP-адресов, анализ пове- дения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, парк виртуаль- ных рабочих столов с предустановленными лабораторными работа- ми, для студента: компь- ютер либо планшет либо смартфон	Тест, отчет по лабора- торной работе	1-3 осн. 1-3 доп.
	1.2. Разряды в жидких диэлектриках					Аудио-/видео- лекции электрон- ного учебника с консультацией преподавателя на форуме	15	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 осн. 1-3 доп.

							при помощи БРС-рейтинга				
	1.3. Разряды в твердых диэлектриках					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	9	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 осн. 1-3 доп.
Раздел 2. Высоковольтная изоляция	2.1. Высоковольтные изоляторы	2	3			Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга Самостоятельное выполнение лабораторных заданий, контроль смены IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановленными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон	Тест, отчет по лабораторной работе	1-3 осн. 1-3 доп.
	2.2. Изоляция высоковольтных трансформаторов					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 осн. 1-3 доп.

							рейтинга				
	2.3. Изоляция высоко- вольтных вращающих- ся электрических ма- шин					Аудио-/видео- лекции электрон- ного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 осн. 1-3 доп.
	2.4. Изоляция высоко- вольтных кабелей					Аудио-/видео- лекции электрон- ного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 осн. 1-3 доп.
	2.5. Изоляция высоко- вольтных конденса- торов					Аудио-/видео- лекции электрон- ного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 осн. 1-3 доп.
Раздел 3. Испыта- ния и профилак- тика изоляции	3.1. Задачи и цели профилактики изоля- ции	2				Аудио-/видео- лекции электрон- ного учебника с консультацией преподавателя на форуме	7	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 осн. 1-3 доп.

							текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга				
	3.2. Методы испытания высоковольтной изоляции					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 осн. 1-3 доп.
	3.3. Оборудования для проведения высоковольтных испытаний					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 осн. 1-3 доп.
	3.4. Измерения высоких напряжений					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 осн. 1-3 доп.
Раздел 4. Перенапряжения и защита от перенапряжений	4.1. Классификация перенапряжений	2			+	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 осн. 1-3 доп..

							помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга				
	4.2. Внешние перенапряжения					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 осн. 1-3 доп.
	4.3. Защита от внешних перенапряжений					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	11-3 осн. 1-3 доп.
	4.4. Внутренние перенапряжения					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 осн. 1-3 доп.
	4.5. Защита от внутренних перенапряжений					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-3 осн. 1-3 доп..

							лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Итого:		8	8				155			
		180								

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Ответы на вопросы электронного учебника.	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 1, баллы начисляются пропорционально правильным ответам.
Задания, проверяемые автоматически.	Допускаются все студенты	Правильное решение задания - 1 балл; неправильное – 0 баллов.
Виртуальные лабораторные работы	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 5, баллы начисляются пропорционально правильным выполненным пунктам задания.
Промежуточный тест	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 1, баллы начисляются пропорционально правильным ответам. Ограничение на количество попыток: 10
Итоговый тест	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 40, баллы начисляются пропорционально правильным ответам. Ограничение на количество попыток: 2 Ограничение по времени: 1 ч. 30 мин.
Заполнение анкеты студентом	Допускаются все студенты	Заполнение анкеты – 3 балла.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен (по накопительному рейтингу).	Допускаются все студенты	«отлично»	80 – 100 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«хорошо»	60 – 80 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«удовлетворительно»	40 – 60 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«неудовлетворительно»	0 – 40 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом.

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом.

8. Вопросы к экзамену (зачету)

№ п/п	Вопросы
1	Конфигурация электрических полей.
2	Ионизационные процессы в газе.
3	Виды ионизации.
4	Лавина электронов в газе.
5	Механизм развития стримера в газовом промежутке.
6	Закон Пашена для газового промежутка.
7	Разряд в неоднородных полях.
8	Эффект полярности.
9	Барьерный эффект.
10	Влияние времени приложения напряжения на электрическую прочность газовой изоляции.
11	Образование коронного разряда в газе на постоянном напряжении.
12	Влияние влаги и микропримесей на электрическую прочность жидких диэлектриков.
13	Влияние давления на электрическую прочность жидкого диэлектрика.
14	Влияние температуры на электрическую прочность жидкого диэлектрика.
15	Влияние времени воздействия напряжения на электрическую прочность жидкого диэлектрика.
16	Влияние формы, полярности электродов и расстояния между ними на электрическую прочность жидких диэлектриков.
17	Барьерный эффект в жидких диэлектриках.
18	Электрическая прочность твердой изоляции.
19	Частичные разряды.
20	Виды высоковольтных изоляторов и их конструкция.
21	Виды и конструкция изоляции высоковольтных кабелей.
22	Изоляция высоковольтных воздушных линий электропередач.
23	Классификация перенапряжений в системе электроснабжения.
24	Причины внутренних перенапряжений в системе электроснабжения и мера для защиты от них.
25	Грозозащита воздушных линий электропередач.
26	Грозозащита электрический подстанций.
27	Средства защиты от перенапряжений.
28	Грозоупорность объектов.
29	Назначение, принцип действия и схемы включения вентильного разрядника, дугового разрядника и ограничителя перенапряжения.
30	Конструкция, назначение и схема включения вентильного разрядника.
31	Конструкция, назначение и схема включения ограничителя перенапряжения.
32	Конструкция, назначение и схема включения трубчатого разрядника.

33	Задачи и цели профилактики изоляции.
34	Назначение и способы измерения сопротивления изоляции.
35	Методы регистрации частичных разрядов.
36	Назначение и способы контроля влажности изоляции.
37	Испытание изоляции кабелей повышенным напряжением.
38	Испытание изоляции кабелей с бумажно-масляной изоляцией.
39	Испытание кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена.
40	Установки и способы измерения высокого напряжения.
41	Установки для получения высоких переменных напряжений.
42	Установки для получения высоковольтных постоянных напряжений.
43	Импульсные испытательные установки.
44	Защита линий 6-10 кВ от перенапряжений.
45	Способы защиты от перенапряжений воздушных линий выполненных из самонесущих проводов.
46	Условие и уравнение самостоятельного разряда.
47	Виды пробоя твердой изоляции.
48	Разряд в газе вдоль поверхности твердого диэлектрика.
49	Развитие разряда вдоль увлажненных и загрязненных поверхностей изоляторов.
50	Способы повышения электрической прочности газовых промежутков
51	Способы повышения электрической прочности изоляторов воздушных линий электропередачи
52	Способы повышения электрической прочности изоляции силовых трансформаторов и вращающихся электрических машин
53	Коронные разряды на высоковольтных линиях электропередачи
54	Определение потерь в линиях электропередачи на коронирование
55	Способы снижения потерь на коронирование в линиях электропередачи
56	Механизм развития коронного разряда на переменном напряжении
57	Механизм развития пробоя в газовом промежутке с однородным электрическим полем
58	Механизм развития пробоя в промежутке с резконеоднородным электрическим полем на постоянном напряжении
59	Конструкции длинно искровых разрядников и их применение на линиях электропередачи
60	Защита подстанций от набегающих волн перенапряжений

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Разряды в диэлектриках	ПК-3	Тест, отчет по лабораторной работе
2	Раздел 2. Высоковольтная изоляция	ПК-3	Тест, отчет по лабораторной работе
3	Раздел 3. Испытания и профилактика изоляции	ПК-3	Тест
4	Раздел 4. Перенапряжения и защита от перенапряжений	ПК-3	Тест

9.2. 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

9.2.1. Темы лабораторных работ

1. Разряды в воздухе при переменном напряжении.
2. Электрические разряды по поверхности твердого диэлектрика.
3. Распределение напряжения по гирлянде подвесных изоляторов.

Критерии оценки:

5 баллов – отчет о лабораторной работе полностью заполнен, представлены ответы на все поставленные вопросы, таблица с результатами измерений заполнена, зависимости, полученные в результате проведенных опытов построены корректно. Объяснения полученных в эксперименте результатов представлены широко и развернуто.

4 балла – отчет о лабораторной работе полностью заполнен, представлены ответы на все поставленные вопросы, таблица с результатами измерений заполнена, зависимости, полученные в результате проведенных опытов построены корректно. Объяснения полученных в эксперименте результатов представлены не полностью.

3 балла – отчет о лабораторной работе полностью заполнен, представлены ответы на все поставленные вопросы, таблица с результатами измерений заполнена, зависимости, полученные в результате проведенных опытов построены не корректно, и содержат не значительные отклонения. Объяснения полученных в эксперименте результатов представлены не полностью.

2 балла – отчет о лабораторной работе полностью заполнен, представлены ответы на все поставленные вопросы, таблица с результатами измерений заполнена, зависимости, полученные в результате проведенных опытов построены не корректно, и содержат не значи-

тельные отклонения. Объяснения полученных в эксперименте результатов представлены не полностью. Теоретические положения по работе отсутствуют.

1 балл – отчет о лабораторной работе не полностью заполнен, не представлены ответы на все поставленные вопросы, таблица с результатами измерений заполнена, зависимости, полученные в результате проведенных опытов построены не корректно, и содержат не значительные отклонения. Объяснения полученных в эксперименте результатов не представлены.

0 баллов – отчет о лабораторной работе не заполнен, не представлены ответы на все поставленные вопросы, таблица с результатами измерений не заполнена, зависимости, полученные в результате проведенных опытов не построены. Объяснения полученных в эксперименте результатов не представлены.

9.2.2. Типовые тестовые задания

Типовое тестовое задание 1

Какие изоляторы относятся к линейным?

- а) станционно-аппаратные
- б) опорные и проходные
- в) штыревые и подвесные
- г) все вышеперечисленные

Типовое тестовое задание 2

Какой высоковольтный кабель называется “криогенный”?

- а) кабель, рабочая температура которого составляет 1000 °с
- б) кабель с охлаждением до температуры жидкого азота (77 К) или жидкого гелия (5 К)
- в) кабель с дополнительным обогревом
- г) кабель, рабочая температура которого составляет -100°С

Типовое тестовое задание 3

Для чего используются высоковольтные конденсаторы в системах энергоснабжения?

- а) для увеличения коэффициента полезного действия
- б) для уменьшения реактивной мощности
- в) для повышения напряжения
- г) для повышения реактивной мощности

Типовое тестовое задание 4

Как наличие загрязнений в трансформаторном масле влияет на значение его напряжения пробоя?

- а) повышает напряжение пробоя
- б) наличие загрязнений в трансформаторном масле не меняет напряжение его пробоя
- в) сначала снижает напряжение пробоя а затем повышает
- г) снижает напряжение пробоя

Типовое тестовое задание 5

Как влияет сухое загрязнение изоляторов линий электропередач на значение пробивного напряжения?

- а) пробивное напряжение уменьшается
- б) пробивное напряжение практически не меняется

- в) сначала пробивное напряжение понижается, а затем повышается
- г) пробивное напряжение увеличивается

Типовое тестовое задание 6

Может ли единичный частичный разряд привести к сквозному пробое изоляции?

- а) может, если изоляция выполнена из стекла
- б) может
- в) не может
- г) может, если изоляция выполнена из фарфора

Типовое тестовое задание 7

При какой температуре электрическая прочность фарфора начинает резко снижаться?

- а) при $T > 750\text{ }^{\circ}\text{C}$
- б) при $T > 2000\text{ }^{\circ}\text{C}$
- в) при $T > 200\text{ }^{\circ}\text{C}$
- г) при $T > 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$

Типовое тестовое задание 8

Как увлажнение загрязнения изоляторов линий электропередач влияет на значение пробивного напряжения?

- а) пробивное напряжение уменьшается
- б) пробивное напряжение практически не меняется
- в) сначала пробивное напряжение понижается, а затем повышается
- г) пробивное напряжение увеличивается

Типовое тестовое задание 9

Как изменяется напряжение пробоя жидкого диэлектрика при увеличении площади электродов?

- а) пробивное напряжение уменьшается
- б) площадь электродов не меняет напряжение пробоя жидкостного диэлектрика
- в) сначала пробивное напряжение понижается, а затем повышается
- г) пробивное напряжение увеличивается

Типовое тестовое задание 10

В каком случае более вероятно возникновение частичных разрядов?

- а) если диэлектрик имеет однородную структуру
- б) если имеются местные неоднородности диэлектрика
- в) структура диэлектрика не влияет на вероятность возникновения частичных разрядов
- г) если на диэлектрик воздействуют однородным полем

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При изучении дисциплины "Техника высоких напряжений" используются следующие образовательные технологии:

1. Дистанционные формы обучения на базе электронной обучающей среды (ЭОС), видеолекции, сетевые практикумы, рубежные и итоговое тестирования, виртуальные лабораторные работы.

2. Интерактивные технологии – способы активизации деятельности в процессе взаимодействия (проведение сетевых вебинаров).

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Важов В. Ф. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Важов, В. А. Лавринович. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 262 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010565-9.	Учебник	ЭБС "Znanium.com"
2	Бочаров Ю.Н. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Бочаров, С.М. Дудкин, В.В. Титков. - СПб. : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013. - 265 с. - 978-5-7422-3998-7.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
3	Титков В. В. Перенапряжения и молниезащита [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Титков, Ф. Х. Халилов. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 224 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-2286-9.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

А.М. Асаева

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«___» _____ 20__ г.

МП

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Жежеленко И. В. Электромагнитная совместимость в электрических сетях [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Жежеленко, М. А. Короткевич. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 197 с. : ил. - ISBN 978-985-06-2184-9.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	Титков, В. В. Физические основы техники	Учебное пособие	ЭБС

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое по- собие, практикум, аудио-, видеопосо- бия и др.)	Количество в библиотеке
	высоких напряжений, сильных магнитных полей и токов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Титков. - Санкт-Петербург : СПбПУ, 2011. - 184 с. - ISBN 978-5-7422-3487-6.		"IPRbooks"
3	Михеев Г. М. Электростанции и электрические сети. Диагностика и контроль электрооборудования [Электронный ресурс] : [науч. эл. издание] / Г. М. Михеев. - Саратов : Профобразование, 2017. - 296 с. - ISBN 978-5-4488-0089-4.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018 . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, Транспарант-перетяжка, системный блок	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, позиция по ТП № 23, 8 этаж (УЛК-807)	17,1	1

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабин- етов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	и индивидуальных кон- сультаций Учебная аудито- рия для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции.				
2	Аудитория вебконферен- ций. Учебная аудитория для проведения занятий лекци- онного типа. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций Учебная аудито- рия для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции.	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе, стол преподава- тельский, стул препода- вательский, Транспарант- перетяжка, системный блок	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, позиция по ТП№ 10, 8 этаж (УЛК-810)	17,9	1
3	Компьютерный класс. По- мещение для самостоя- тельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции.	Стол учебные, сту- лья учебные, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)	84,8	16