МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.10
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техника высоких напряжений

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника»

направленность (профиль)
Цифровые технологии в электроэнергетике

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	**Итого**
Форма контроля / **Вид занятий**	Зачет с оценкой	
Лекции	34	34
Лабораторные	34	34
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	68,25	68,25
Самостоятельная работа	111,75	111,75
Контроль		
Итого	**180**	**180**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 029A9A7B009EB0E2BC4C29FF3916A57B47
Владелец: Вахнина Вера Васильевна
Действителен: с 17.10.2023 до 28.04.2038

Рабочую программу составил:
доцент кафедры «Электроснабжение и электротехника», к.т.н., Кретов Д.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☑ Отсутствует

☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 2 от «10» сентября 2020 г.)

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать у студентов знания о видах изоляционных конструкций высоковольтного оборудования, о перспективах развития высоковольтной изоляции; о методах испытания высоковольтных изоляционных конструкций

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Высшая математика», «Введение в профессию», «Современные энергетические системы и электронные преобразователи».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Эксплуатация систем электроснабжения», «Электрооборудование источников питания и электрических сетей», «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения», «Производственная практика (эксплуатационная практика)».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	**Индикаторы достижения компетенций** (код и наименование)	**Планируемые результаты обучения**
ПК-1 Способен участвовать в проектировании интеллектуальных систем в электроэнергетике	ПК-1.1 Определяет характеристики объекта электроэнергетики, для которого предназначена интеллектуальная система	Знать: основные параметры высоковольтного оборудования различных классов напряжения
		Уметь: выбирать допустимые изоляционные расстояния в электроустановках различных классов напряжений
		Владеть: методиками и навыками расчета устройств молниезащиты объектов

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 1	Лекция на тему: "Разряды в газах"	6	2	0		
	Ср	Повторение лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к итоговому тестированию.	6	76	0		
	Лаб 1	Деление студентов на бригады. Выдача графиков лабораторных работ на бригады. Проведение инструктажа по технике безопасности в лаборатории.	6	2	0		
	Лек 2	Лекция на тему: "Разряды в газах"	6	2	0		
	Лаб 2	Тема лабораторного занятия согласно графику бригады	6	2	0		
	Лек 3	Лекция на тему: "Разряды в газах"	6	2	0		
	Лаб 3	Тема лабораторного занятия согласно графику бригады	6	2	0		
	Лек 4	Лекция на тему: "Разряды в газах"	6	2	0		
	Лаб 4	Отчетное занятие. Защита выполненной лабораторной работы.	6	2	20		Отчет по лабораторной работе
	Лек 5	Лекция на тему: "Разряды жидких диэлектриках"	6	2	0		
	Лаб 5	Тема лабораторного занятия согласно графику бригады	6	2	0		
	Лек 6	Лекция на тему: "Разряды жидких диэлектриках"	6	2	0		
	Лаб 6	Тема лабораторного занятия согласно графику бригады	6	2	0		
	Лек 7	Лекция на тему: "Разряды жидких диэлектриках"	6	2	0		

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб 7	Отчетное занятие. Защита выполненной лабораторной работы.	6	2	20		Отчет по лабораторной работе
	Лек 8	Лекция на тему: "Разряды жидких диэлектриках"	6	2	0		
	Лаб 8	Тема лабораторного занятия согласно графику бригады	6	2	0		
	Лек 9	Лекция на тему: "Разряды в твердых диэлектриках"	6	2	0		
	Лаб 9	Тема лабораторного занятия согласно графику бригады	6	2	0		
	Лек 10	Лекция на тему: "Разряды в твердых диэлектриках"	6	2	0		
	Лаб 10	Отчетное занятие. Защита выполненной лабораторной работы.	6	2	20		Отчет по лабораторной работе
	Лек 11	Лекция на тему: "Высоковольтные испытательные установки "	6	2	0		
	Лаб 11	Тема лабораторного занятия согласно графику бригады	6	2	0		
	Лек 12	Лекция на тему: "Высоковольтная изоляция"	6	2	0		
	Лаб 12	Тема лабораторного занятия согласно графику бригады	6	2	0		
	Лек 13	Лекция на тему: "Высоковольтная изоляция"	6	2	0		
	Лаб 13	Отчетное занятие. Защита выполненной лабораторной работы.	6	2	20		Отчет по лабораторной работе
	Лек 14	Лекция на тему: "Высоковольтная изоляция"	6	2	0		
	Лаб 14	Тема лабораторного занятия согласно графику бригады	6	2	0		

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 15	Лекция на тему: "Перенапряжения и защита от перенапряжений"	6	2	0		
	Лаб 15	Тема лабораторного занятия согласно графику бригады	6	2	0		
	Лек 16	Лекция на тему: "Перенапряжения и защита от перенапряжений"	6	2	0		
	Лаб 16	Отчетное занятие. Защита выполненной лабораторной работы.	6	2	20		Отчет по лабораторной работе
	Лек 17	Лекция на тему: "Перенапряжения и защита от перенапряжений"	6	2	0		
	Лаб 17	Защита отчетов по лабораторным работам, которые не были защищены в срок установленный графиком бригады.	6	2	0		Отчет по лабораторной работе
	ПА	Промежуточная аттестация	6	0,25	0		
			Итого:	**180**	**100**		

Схема расчета итогового балла Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2

5. Образовательные технологии

Для оценки знаний, умений и уровня освоения компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Техника высоких напряжений», используются следующие технологии традиционного обучения:

1. Информационная визуализированная лекция – последовательное изложение материала дисциплины, осуществляемое преимущественно вербальными средствами с использованием современных мультимедийных средств и видео-презентацией.

2. Лабораторное занятие с закреплением теоретического материала и выполнением экспериментальных лабораторных работ.

3. Самостоятельная работа – подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторных работ, самостоятельное изучение теоретического материала, самостоятельное изучение дополнительного материала и подготовка к итоговому тестированию через Центр тестирования.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1 Общие методические указания по освоению дисциплины.

Обучающимся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, целью дисциплины, компетенциями, формируемыми дисциплиной, индикаторами компетенций, а также методическими разработками по дисциплине и условиями контроля.

6.2 Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

Для подготовки к лекционным занятиям обучающийся должен ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины и тематикой лекционных занятий. Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме лекционного занятия. Перед лекционным занятием обучающийся должен повторить по конспекту лекций предыдущий материал, что позволит глубже освоить содержание дисциплины.

6.3Методичские указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия в рамках дисциплины «Техника высоких напряжений» необходимы для закрепления теоретического материала, полученного на лекционных занятиях. Кроме того, лабораторные занятия направлены на мотивацию обучающихся к самостоятельному изучению дополнительной литературы и материалов, а также для получения практического опыта работы в электроустановках и проведение экспериментов на реальных объектах.

6.4. Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа в дисциплине «Техника высоких напряжений» необходима для самостоятельного изучения основной и дополнительной литературы, для подготовки к допуску, выполнению и защите лабораторных работ, а также для подготовки к итоговому тестированию, проводимому через Центр тестирования.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ПК-1.1	Отчет по лабораторным работам № 1-5 Тестовые задания Итогового тестирования № 1-504 Вопросы к экзамену № 1-60

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Отчеты по лабораторным работам

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа №1 «Электрические разряды в воздухе в сильно неоднородном поле»

Лабораторная работа №2 «Электрический разряд вдоль поверхности твердого диэлектрика»

Лабораторная работа №3 «Распределение напряжения по гирлянде изоляторов»

Лабораторная работа №4 «Профилактические испытания изоляции кабеля с вязкой пропиткой»

Лабораторная работа №5 «Защита от перенапряжений в системах электроснабжения»

Краткое описание и регламент выполнения

Лабораторные работы выполняются согласно индивидуального графика выполнения лабораторных работ, который выдается на первом лабораторном занятии на бригаду студентов. Количество бригад определяется исходя из численного состава группы. Количество членов бригады не должно превышать 4 человек. Бригада не может состоять из 1 студента, минимальный состав бригады 2 студента, что объясняется техникой безопасности при работе в электроустановках.

Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов:

1. Допуск к выполнению лабораторной работы;
2. Выполнение лабораторной работы;
3. Защита лабораторной работы.

Для допуска к лабораторной работе, все члены бригады должны составить индивидуальный отчет по лабораторной работе, который должен включать в себя:

1. Титульный лист;
2. Цель лабораторной работы;
3. Краткие теоретические сведения по тематике лабораторной работы;
4. Схему и описание лабораторной установки;
5. Программу и описание проведения экспериментов;

Для допуска бригады к выполнению лабораторной работы каждый член бригады должен продемонстрировать преподавателю:

1. Знание техники безопасности при выполнении лабораторной работы;
2. Знание по составу и принципу работы лабораторной установки;
3. Знание программы выполнения лабораторной работы;
4. Знание общих теоретических сведений, необходимых для выполнения лабораторной работы и снятия экспериментальных данных.

Если все члены бригады выполнили все выше перечисленные пункты, на отчете каждого члена бригады ставится отметка о допуске к выполнению лабораторной работы. Если все члены бригады или один из членов бригады не выполнил один из выше перечисленных пунктов необходимых для допуска к выполнению лабораторной работы, то данный студент или группа студентов не допускается к выполнению.

Выполнение лабораторной работы возможно после получения допуска от преподавателя. После получения допуска студенты выполняют сборку схемы лабораторной установки. Контроль правильности собранной схемы выполняет преподаватель либо учебный мастер. Выполнение лабораторной работы ведётся под наблюдением преподавателя или учебного мастера. Не выполнение правил техники безопасности вовремя выполнения лабораторной работы аннулирует допуск студента. Отметка о выполнении лабораторной работы уставится всем членам бригады, выполнившим лабораторную работу, т.е. снявшим все экспериментальные характеристики и выполнившим необходимые расчеты (если таковые требуются программой выполнения лабораторной работы).

Защита лабораторной работы выполняется всеми членами бригады по оформленным отчетам по лабораторной работе. Для защиты отчет по лабораторной работе должен быть дополнен следующими пунктами:

1. Построены необходимые графики и зависимости;
2. Сделан анализ полученных экспериментальных данных и выполнено сравнение с теоретическими данными;
3. Составлен подробный вывод по результатам выполненной лабораторной работы.

Не выполнение одного из пунктов не позволяет приступить к защите лабораторной работы. Защита лабораторной работы может происходить как индивидуально, так и в составе бригады.

Критерии оценки:

«-20 баллов» - лабораторная работа не выполнена, не получен допуск к выполнению лабораторной работы.

«0 баллов» - получен допуск к выполнению лабораторной работы, лабораторная работа выполнена. Отчет заполнен, но выводы по работе не соответствуют теме лабораторной работы либо выводы сформулированы студентом не самостоятельно. В ответах на контрольные вопросы студент не продемонстрировал знаний дисциплины по теме лабораторной работы.

«5 баллов» - получен допуск к выполнению лабораторной работы, лабораторная работа выполнена. Отчет заполнен, выводы сформулированы студентом самостоятельно, но в ответах на контрольные вопросы студент демонстрирует низкий уровень теоретической подготовки по теме лабораторной работы (низкий уровень теоретической подготовки - на 3 заданных контрольных вопроса не получено ни одного полного ответа).

«10 баллов» - получен допуск к выполнению лабораторной работы, лабораторная работа выполнена. Отчет заполнен, выводы сформулированы студентом самостоятельно, но в ответах на контрольные вопросы студент демонстрирует средний уровень теоретической подготовки по теме лабораторной работы (средний уровень теоретической подготовки - на 3 заданных контрольных вопроса полный ответ получен только на один, на остальные вопросы даны не полные ответы).

«15 баллов» - получен допуск к выполнению лабораторной работы, лабораторная работа выполнена. Отчет заполнен, выводы сформулированы студентом самостоятельно, в ответах на контрольные вопросы студент демонстрирует высокий уровень теоретической подготовки по теме лабораторной работы (Высокий уровень теоретической подготовки - на 3 заданных контрольных вопроса полный ответ получен на два вопроса, на остальные вопросы даны не полные ответы).

«20 баллов» - получен допуск к выполнению лабораторной работы, лабораторная работа выполнена. Отчет заполнен, выводы сформулированы студентом самостоятельно и

демонстрирует глубокую степень проработки теоретического и практического материала. Даны полные ответы на все контрольные вопросы.

7.2.2. Примеры тестовых заданий для Итогового тестирования

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 °C

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°C

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 пробою 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>750C
б) При T>2000C
в) При T>200C
г) При T>1000C

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

Краткое описание регламентов выполнения

Итоговое тестирование проводится в аудиториях Центра тестирования. Сроки проведения Итогового тестирования устанавливаются расписанием. Тестовые задания для Итогового тестирования выбираются автоматически. Количество тестовых заданий и продолжительность тестирования определяется на основании Заявки на Итоговое тестирование.

Критерии оценки

Оценка выставляется по итоговому числу правильных ответов где 100 баллов – все ответы верны; 0 баллов – студент не ответил ни на один тестовый вопрос правильно.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 6

№ п/п	Вопросы к экзамену
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 напряжение.
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.

№ п/п	Вопросы к экзамену
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 резко неоднородным электрическим полем на постоянном напряжении
59.	Конструкции длинно искровых разрядников и их применение на линиях электропередачи
60.	Защита подстанций от набегающих волн перенапряжений

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	Зачет с оценкой (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Итоговый накопительный рейтинг 85-100 баллов
		«хорошо»	Итоговый накопительный рейтинг 70-84 баллов
		«удовлетворительно»	Итоговый накопительный рейтинг 55-69 баллов
		«неудовлетворительно»	Итоговый накопительный рейтинг 0-54 баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Сост. Солдатов В. А.	Техника высоких напряжений	Учебное пособие	2021	ЭБС "Лань"
2.	Титков В.В., Халилов Ф.Х.	Перенапряжения и молниезащита	Учебное пособие	2021	ЭБС "Лань"
3.	Веремеев А. А.	Техника высоких напряжений	Учебное пособие	2018	ЭБС "Лань"
4.	Важов В.Ф., Лавринович В.А.	Техника высоких напряжений	Учебник	2018	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Мельникова О. С.	Электрофизические основы техники высоких напряжений	Учебное пособие: лабораторный практикум	2020	ЭБС "Лань"
2.	Щеглов Н.В.	Современные виды изоляции. Изоляция силовых конденсаторов.	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
3.	Савина Н. В.	Техника высоких напряжений. Перенапряжения и защита от них	Учебное пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analitics, 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.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1.	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 и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-211)	Проектор, экран; стол ученический (моноблок) двухместный, стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная., экран, проектор, жалюзи.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
2.	Лаборатория «Преобразовательные установки. Техника высоких напряжений» (Э-202)	Столы ученические, стулья, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), стенды лабораторные, силовой трансформатор ТМ 63/6-66 6/0,4 кВ., силовой трансформатор ТМ 25/10-У1 10/0,4 кВ, стенд демонстрационный. Шкаф, жалюзи
3.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-91)	Столы, стулья, компьютеры