

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета энергетике и систем
управления А.В. Бурковский
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Техника высоких напряжений»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электроснабжение


Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы  ст. преподаватель /Ю.А. Перцев/

**И.о. заведующего
кафедрой
электромеханических
систем и
электроснабжения**  /В.П. Шелякин/

Руководитель ОПОП  /Н.В. Ситников/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Освоение теоретических основ и принципов работы техники высоких напряжений (ТВН), изучение основных видов изоляции электрических систем, основных видов перенапряжений и защиты от них.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Приобретение студентами умения решать в комплексе вопросы согласования значений воздействующих напряжений, характеристик защитной аппаратуры и электрических характеристик изоляции, обеспечивающих надежную работу и высокую экономичность электрической установки, а также способность проводить элементарные испытания изоляционных конструкций

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Техника высоких напряжений» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Техника высоких напряжений» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
	уметь выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений и обоснованно выбирать целесообразные решения
	владеть практическими навыками работы с современными техническими средствами испытаний электрооборудования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Техника высоких напряжений» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	144 4	144 4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	22	22
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа	118	118
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с	+	+

оценкой		
Общая трудоемкость академические часы з.е.	144 4	144 4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные свойства и электрические характеристики внешней изоляции электроустановок	Общая характеристика внешней изоляции. Разряды в воздушных промежутках при постоянном и переменном напряжениях. Разряды в воздушных промежутках при грозовых и коммутационных импульсах. Разряд в воздухе вдоль поверхности твердого изолятора. Влияние характеристик атмосферного воздуха на разрядные напряжения внешней изоляции электроустановок. Регулирование электрических полей во внешней изоляции электроустановок.	14	8	16	22	60
2	Основные виды и электрические характеристики внутренней изоляции электроустановок	Общие свойства внутренней изоляции. Основные виды внутренней изоляции. Регулирование электрических полей во внутренней изоляции. Длительная электрическая прочность внутренней изоляции. Профилактические испытания внутренней изоляции.	10	6	-	18	34
3	Перенапряжения в электрических системах	Понятие о перенапряжениях и их характеристики. Классификация и природа возникновения перенапряжений. Степень опасности различных видов для линий и оборудования. Защита от перенапряжений.	6	2	2	16	26
4	Изоляция линий электропередач и основного электрооборудования	Изоляция воздушных линий электропередач и открытых распределительных устройств. Кабельные линии высокого напряжения. Изоляция электрооборудования распределительных устройств.	6	2	-	16	24
Итого			36	18	18	72	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные свойства и электрические характеристики внешней изоляции электроустановок	Общая характеристика внешней изоляции. Разряды в воздушных промежутках при постоянном и переменном напряжениях. Разряды в воздушных промежутках при грозовых и коммутационных импульсах. Разряд в воздухе вдоль поверхности твердого изолятора. Влияние характеристик атмосферного воздуха на	2	2	6	46	56

		разрядные напряжения внешней изоляции электроустановок. Регулирование электрических полей во внешней изоляции электроустановок.					
2	Основные виды и электрические характеристики внутренней изоляции электроустановок	Общие свойства внутренней изоляции. Основные виды внутренней изоляции. Регулирование электрических полей во внутренней изоляции. Длительная электрическая прочность внутренней изоляции. Профилактические испытания внутренней изоляции.	2	2	-	34	38
3	Перенапряжения в электрических системах	Понятие о перенапряжениях и их характеристики. Классификация и природа возникновения перенапряжений. Степень опасности различных видов для линий и оборудования. Защита от перенапряжений.	2	1	2	20	25
4	Изоляция линий электропередач и основного электрооборудования	Изоляция вводов. Изоляция воздушных линий электропередач и открытых распределительных устройств.. Кабельные линии высокого напряжения. Изоляция электрооборудования распределительных устройств.	2	1	-	18	21
Итого			8	6	8	118	140

5.2 Перечень лабораторных работ

Исследование разряда в воздухе.

Исследование разряда по поверхности диэлектрика.

Распределение напряжения по элементам изоляционных конструкций.

Влияние радиуса кривизны электродов на разрядные напряжения воздушных промежутков.

Изучение вентильных разрядников и нелинейных ограничителей перенапряжения.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Активная работа на практических и занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений и обоснованно выбирать целесообразные решения	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть практическими навыками работы с современными техническими средствами испытаний электрооборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения, 8 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений и обоснованно выбирать целесообразные решения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть практическими навыками работы с современными техническими средствами испытаний электрооборудования	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Изоляция может быть разделена на ...

- 1) внешнюю и двойную;
- 2) двойную внутреннюю;
- 3) внешнюю и внутреннюю.

По своему назначению изоляторы делятся на

- 1) опорные и проходные;
- 2) опорные и подвесные;
- 3) опорные, проходные и подвесные.

Стандартный грозовой импульс кратко обозначается

- 1) 1,2/50;
- 2) 250/2500;
- 3) 10/50.

Тлеющий разряд возникает

- 1) при малом давлении;
- 2) при высоком давлении;
- 3) при нормальном давлении.

Закон Пашена определяет напряжение пробоя для

- 1) резконеоднородных полей;
- 2) неоднородных полей;
- 3) однородных полей.

Закон Пашена определяет зависимость

- 1) $U_{пр} = f(p \cdot l)$, где l – расстояние, p – плотность газа;
- 2) $U_{пр} = f(s \cdot p)$, где s – площадь электродов, p – плотность газа;
- 3) $U_{пр} = f(s \cdot l)$, где s – площадь электродов, l – расстояние.

Закон подобия пробоя воздушных промежутков определяет напряжение пробоя для

- 1) резконеоднородных полей;
- 2) неоднородных полей;
- 3) однородных полей.

Вольт-секундной характеристикой изоляции называется

- 1) зависимость максимального напряжения разряда от формы импульса;
- 2) зависимость максимального напряжения разряда от времени действия импульса;
- 3) зависимость действующего напряжения разряда от степени однородности электрического поля.

Разряд по поверхности твердого (см. рис) диэлектрика не зависит от



- 1) влажности диэлектрика;
- 2) загрязнения диэлектрика;

3) толщины диэлектрика.

Учитывают ли влияние атмосферных условий на разрядные напряжения внешней изоляции?

- 1) не учитывают;
- 2) учитывают редко;
- 3) учитывают всегда.

Градирование изоляции это

- 1) использование комбинации материалов с различными диэлектрическими проницаемостями;
- 2) использование металлических экранов;
- 3) применение полупроводниковых покрытий.

Элегаз это

- 1) SF₆;
- 2) CCL₂F₂;
- 3) C₃F₈.

Элегаз является

- 1) электроотрицательным газом;
- 2) электроположительным;
- 3) нейтральным газом.

Основным недостатком трубчатого разрядника является

- 1) простота конструкции;
- 2) наличие предельных отключаемых токов;
- 3) наличие газогенерирующего материала.

Выброс вредных веществ при срабатывании трубчатого разрядника определяется

- 1) ионизированным воздухом;
- 2) продуктами разложения газогенерирующего материала;
- 3) продуктами разложения электрической дуги.

Вентильный разрядник состоит из

- 1) искровых промежутков и варистора;
- 2) варистора и транзистора;
- 3) транзистора и искровых промежутков.

Нелинейные ограничители перенапряжений по сравнению с вентильными разрядниками обладают

- 1) большей нелинейностью;
- 2) большим сопротивлением;
- 3) большим уровнем пропускания.

ОПН состоят:

- 1) из многократных искровых промежутков;
- 2) из нелинейных сопротивлений;
- 3) из газогенерирующей трубки

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Внутренняя изоляция трансформаторов состоит из

- 1) продольной и поперечной;
- 2) поперечной и главной;

3) главной и продольной.

Для главной изоляции электрических машин высокого напряжения используют

- 1) материалы на основе асбеста;
- 2) материалы на основе полимерных материалов;
- 3) материалы на основе слюды.

Для кабелей с напряжением 110 и 220 кВ используют

- 1) маслonaполненные кабели;
- 2) кабели с вязкой пропиткой;
- 3) кабели с пластмассовой изоляцией.

Для профилактических испытаний изоляции кабелей с напряжением 6 кВ используется испытательное напряжение равное:

- 1) $(3-4)U_{ном}$;
- 2) $(4-5)U_{ном}$;
- в) $(5-6)U_{ном}$;

Кабели на 110кВ и 220 кВ испытываются повышенным постоянным напряжением:

- 1) 250 и 400кВ соответственно;
- 2) 150 и 440кВ соответственно;
- 3) 200 и 350кВ соответственно.

В герметизированных распределительных устройствах элегаз находится под

- 1) нормальным давлением;
- 2) под высоким давлением;
- 3) под пониженным давлением.

Для того, чтобы увеличить степень однородности электрического поля в герметизированных распределительных устройствах

- 1) помещают все высоковольтные устройства в атмосферу элегаза;
- 2) выполняют соединительные шины в виде коаксиальных цилиндров;
- 3) используют специальные изоляторы-распорки.

Защита воздушной линии электропередач производится

- 1) стержневыми молниеприёмниками;
- 2) тросовыми молниеприёмниками;
- 3) металлической сеткой.

Зоной защиты молниеотводов называется пространство вокруг них, удары молнии в объект, полностью расположенный в этом пространстве:

- а) маловероятны;
- б) вероятность высока;
- в) не возможны.

Частичные разряды в маслoбарьерной изоляции происходят в

- 1) масле
- 2) барьере воздушных включений
- 3) воздушных включений

Действие барьера одинаково в однородных и неоднородных полях:

- 1) да;

- 2) нет;
- 3) не зависит от степени однородности.

Частичные разряды в бумажно-масляной изоляции происходят в

- 1) масле;
- 2) воздушных включениях;
- 3) бумаге.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Высота зоны защиты одиночного стержневого молниеотвода при вероятности прорыва молнии 0,05 равна

- 1) $h_0 = h$, где h – высота самого молниеотвода;
- 2) $h_0 = 0,5h$, где h – высота самого молниеотвода;
- 3) $h_0 = 0,92h$, где h – высота самого молниеотв

Число изоляторов для воздушной линии электропередач. на деревянных опорах по сравнению с металлическими опорами

- 1) на один меньше;
- 2) на один больше;
- 3) одинаково.

С увеличением собственной ёмкости изолятора неравномерное распределение напряжения по гирлянде высоковольтного изолятора

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не меняется.

С увеличением ёмкости заземлённых конструкций опоры неравномерное распределение напряжения по гирлянде высоковольтного изолятора

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не меняется.

С увеличением поверхностного сопротивления изолятора неравномерное распределение напряжения по гирлянде высоковольтного изолятора

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не меняется.

Напряжение срабатывания ОПН

- 1) $1,1U_n$;
- 2) $1,5U_n$;
- 3) $2,5U_n$.

При прохождении волны перенапряжения в наиболее тяжелых условиях будет находится изоляция

- 1) проходной подстанции;
- 2) тупиковой подстанции;
- 3) распределительной подстанции.

Наиболее значительное затухание волны перенапряжения происходит под влиянием

- 1) импульсной короны;

- 2) активного сопротивления провода;
- 3) реактивного сопротивления провода.

При контроле изоляции по сопротивлению утечки состояние изоляции оценивается:

- а) по зависимости сопротивления от времени;
- б) по сопротивлениям через 1 минуту после включения напряжения;
- в) по коэффициенту абсорбции $k_{абс}$.

Для измерения $tg\delta$ изоляции электрооборудования высокого напряжения используется

- 1) мост Шеринга;
- 2) схема Штырке-Шрёдера;
- 3) высоковольтный вольтметр.

Обнаружение частичных разрядов в изоляции основано на

- 1) фиксации увеличения тока в изоляции;
- 2) регистрации скачка напряжения на изоляции;
- 3) снижения напряжения на изоляции.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрен учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Введение. Предмет и задачи дисциплины.
2. Общая характеристика внешней изоляции.
3. Разряды в воздушных промежутках при постоянном и переменном напряжениях.
4. Разряды в воздушных промежутках при грозовых и коммутационных импульсах.
5. Разряд в воздухе вдоль поверхности твердого изолятора.
6. Влияние характеристик атмосферного воздуха на разрядные напряжения внешней изоляции электроустановок.
7. Регулирование электрических полей во внешней изоляции электроустановок.
8. Общие свойства внутренней изоляции.
9. Основные виды внутренней изоляции.
10. Регулирование электрических полей во внутренней изоляции.
11. Длительная электрическая прочность внутренней изоляции.
12. Профилактические испытания внутренней изоляции.
13. Понятие о перенапряжениях и их характеристики.
14. Классификация и природа возникновения перенапряжений.
15. Степень опасности различных видов для линий и оборудования.
16. Защита от перенапряжений.
17. Изоляция вводов.
18. Изоляция воздушных линий электропередач и открытых распределительных устройств..
19. Изоляция кабельных линий высокого напряжения.
20. Изоляция электрооборудования распределительных устройств.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 20 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 13 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 14 до 17 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 18 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные свойства и электрические характеристики внешней изоляции электроустановок	ПК-1	Тест, лабораторные работы
2	Основные виды и и электрические характеристики внутренней изоляции электроустановок	ПК-1	Тест
3	Перенапряжения в электрических системах	ПК-1	Тест, лабораторная работа
4	Изоляция линий электропередач и основного электрооборудования	ПК-1	Тест

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Перцев, Ю.А. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.А. Перцев, Ю.В. Писаревский.— Электрон. текстовые, граф. дан. (1,7 Мб). — Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013 .

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Техника высоких напряжений" для бакалавров направления «Электроэнергетики и электротехника» очной и заочной форм обучения / Сост.: Ю. А. Перцев, Ю. В. Писаревский, А. Ю. Писаревский. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2010. - 33 с.

3. Бочаров, Ю.Н. Техника высоких напряжений: учеб. пособие / Ю.Н. Бочаров, С.М. Дудкин, В.В. Титков. Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2013. - 265 с.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363032>

4. Титков, В.В. Физические основы техники высоких напряжений, сильных магнитных полей и токов : учебное пособие / В.В. Титков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2011. - 185 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362996>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

8.2.1 Программное обеспечение

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
- OpenOffice;
- Adobe Acrobat Reader;
- Internet explorer;
- Компас-График LT;
- SMath Studio.

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

8.2.3 Информационные справочные системы

- <http://window.edu.ru>

– <https://wiki.cchgeu.ru/>

8.2.4 Современные профессиональные базы данных

– ФГУП «Стандартинформ». Адрес ресурса:
<http://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/>

– Netelectro Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>

– Marketelectro Отраслевой электротехнический портал. Представлены новости отрасли и компаний, объявления, статьи, информация о мероприятиях, фотогалерея, видеоматериалы, нормативы и стандарты, библиотека, электромаркетинг. Адрес ресурса: <https://marketelectro.ru/>

– Чертежи.ru Адрес ресурса: <https://chertezhi.ru/>

– БАЗА ДАННЫХ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕТЯМ и ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>

– База данных ГОСТов по энергетике. Адрес ресурса: <https://www.ruscable.ru/doc/docgost/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лабораторных занятий используется специализированная лаборатория, оснащенная стендами для проведения лабораторных работ по курсу «Техника высоких напряжений».

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Техника высоких напряжений» .

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета и выбора изоляционных конструкций электрооборудования высокого напряжения. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.



Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Контроль усвоения материала дисциплины проводится на практических занятиях и при защите лабораторных работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий,

	словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

6 Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
3	<p>Проведена актуализация РПД согласно изменению ФГОС ВО (редакция с изменениями №1456 от 26.11.2020).</p> <p>Актуализирован разделы 8.1 и 8.2 в части состава используемого методического обеспечения, а также программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем</p>	31.08.2021	