

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель образовательной программы      Директор инженерно-технического института

\_\_\_\_\_/ А.В.Евлоев  
от « 06 » \_\_\_\_\_ марта 2025 г.

\_\_\_\_\_/ М.Т. Агиева  
от « 14 » \_\_\_\_\_ марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.12.04 Техника высоких напряжений**

Направление подготовки (Бакалавриат)  
**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (Профиль подготовки)  
**Электроснабжение**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная, заочная**

Магас, 2025г

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **«Техника высоких напряжений»** являются:

- формирование у студентов знаний о фундаментальных закономерностях зажигания и развития электрических разрядов в диэлектрических средах, механизмах пробоя диэлектриков при воздействии сильных электрических полей, видах изоляции высоковольтного оборудования и методах контроля ее состояния, способах получения и измерения высоких напряжений, природе возникновения перенапряжений, и способов защиты от них.

### 1.2 Задачи учебной дисциплины

- изучение особенностей изоляции высоковольтного оборудования и явлений, возникающих при воздействии на него сильных электрических полей, перенапряжений, и защиты от них, способов получения и измерения высоких напряжений;
- **формирование умения анализировать** волновые процессы в линиях электропередачи, расчета и выбора элементов защиты высоковольтного электрооборудования, использовать уравнения, описывающие поведение заряженных частиц в электрических и магнитных полях;
- **формирование навыков** подбора элементов защиты высоковольтного оборудования, работы с высоковольтным испытательным оборудованием.

### 1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- корона на проводах ЛЭП;
- разрядники и ограничители перенапряжений;
- грозозащита линий электропередачи, подстанций и электрических машин;
- волновые процессы на ЛЭП;
- высоковольтные испытательные установки и измерение высоких напряжений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

дисциплина «Техника высоких напряжений» относится к дисциплинам обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, изучается в 7 семестре. Индекс дисциплины Б1.О.12.04.

**Связь дисциплины «Техника высоких напряжений» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

*Таблица 2.1.*

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Техника высоких напряжений»	Семестр
Б1.О.13.04	Электрический привод	6
Б1.О.17	Электробезопасность и охрана труда	6
Б1.О.12.02	Электроэнергетические системы и сети	6

**Связь дисциплины «Техника высоких напряжений» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

*Таблица 2.2.*

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Техника высоких напряжений»	Семестр
Б1.О.13.02	Силовая электроника	8
Б1.В.ДВ.07.02	Оперативные переключения электрической энергии	8
Б1.В.ДВ.04.01	Надежность электроснабжения	8

Связь дисциплины «Техника высоких напряжений» со смежными дисциплинами

Таблица 2.3.

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Техника высоких напряжений»	Семестр
Б1.О.12.01	Электрические станции и подстанции	7
Б1.О.12.05	Электроснабжение	7

### 3. Результаты освоения дисциплины «Техника высоких напряжений»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
<b>ПК-3.</b>	Способен использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров.	ПК-3.1. Демонстрирует знания основных технических средств для измерения и контроля основных параметров объектов профессиональной деятельности; ПК-3.2. Умеет использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров объектов профессиональной деятельности; ПК-3.3. Владеет навыками измерения и контроля основных параметров работы объектов профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> Принципы использования и контроля технических средств для измерения и контроля основных параметров. <b>Уметь:</b> Использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров. <b>Владеть:</b> Навыками пользования методов контроля основных параметров элементов оборудования объектов профессиональной деятельности.
<b>ПК-5.</b>	Способен разрабатывать	ПК-5.1. Знать правила технической эксплуатации	<b>Знать:</b> устройство и основные

проектную и рабочую документацию простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства.	электроустановок потребителей ПК-5.2. Знать требования нормативных технических документов к устройству простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства	характеристики систем электроснабжения городов, промышленных предприятий; <b>Уметь:</b> читать и составлять схемы систем электроснабжения; <b>Владеть:</b> навыками чтения и составления схем систем электроснабжения, расчета электрических нагрузок;
--	---	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Техника высоких напряжений»

#### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость/ Зачетные единицы	72/2
Аудиторные занятия	34
Лекции	18
Практические занятия	
Лабораторные занятия	16
Самостоятельная работа	38
<b>Итоговая форма контроля</b>	
Зачет	7 сем
Зачет с оценкой	
Экзамен	

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	се ме ст р	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в								Форм ы текущ его контр						
			Контактная работа				Самостоятель- ная работа										
			Вс ег о	Ле кц ии	Пр ак ти че ск ие за ня ти я	Ла бо ра то рн ые за ня ти я	Д р . в и д ы к о н т	Вс ег о	Ку рс ов ая ра бо та( пр ое кт)	По дг от ов ра бо та( эк за ме ну	Др уг ие ви ды са мо ст оя те ль						Колло квиум
Раз																	

1.1.	Тема 1.1. Физические процессы приразвитии разряда в однородном электрическом поле.	7	6	4		2		3		1	2					
1.2.	Тема 1.2. Общая характеристика внешней изоляции. Атмосферный воздух как диэлектрик.	7	6	4		2		3		1	2					
Разд																
2.1.	Тема 2.1. Коронный разряд и его характеристики.	7	6	4		2		3		1	2					
2.2.	Тема 2.2. Общие свойства внутренней изоляции	7	6	4		2		3		1	2					
Разд																
3.1.	Тема 3.1. Способы регулирования электрических полей.	7	6	4		2		3		1	2					
3.2.	Тема 3.2. Химическая структура трансформаторного масла	7	6	4		2		3		1	2					
Разд																
4.1.	Тема 4.1. Характеристика развития грозных разрядов.	7	6	4		2		3		1	2					
4.2.	Тема 4.2. Устройство и принцип работы вентильных разрядников и ограничителей	7	6	4		2		3		1	2					
	Общая трудоемкость, в часах	7	48	32		16		24								

### Структура и содержание дисциплины «Техника высоких напряжений»

#### Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

#### Содержание дисциплине ОЗО

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	се ме ст р	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в		Форм ы текущ его контр
			Контактная работа	Самостоятель-ная работа	

[illegible]

приводятся краткие аннотации структурных единиц материала дисциплины. Содержание дисциплины структурируется по разделам, темам или модулям и раскрывается в аннотациях рабочей программы с достаточной полнотой, чтобы обучающиеся могли изучать материал самостоятельно, опираясь на программу.

**Раздел 1. Общие вопросы состояния электроэнергетических объектов:** классы напряжений, системы заземления нейтралей, виды перенапряжений и защиты от них, допустимые уровни изоляции в электроустановках, координация изоляции.

**Тема 1.** Физические процессы при развитии разряда в однородном электрическом поле. Этапы развития разряда: лавинный разряд, образование стримеров, искра, дуга. Вольт-секундная характеристика газового разряда. Опытные данные по электрической прочности. Особенности разряда в длинных воздушных промежутках. Физические процессы при развитии разряда в однородном электрическом поле. Этапы развития разряда: лавинный разряд, образование стримеров, искра, дуга. Вольт-секундная характеристика газового разряда. Опытные данные по электрической прочности. Особенности разряда в длинных воздушных промежутках

**Тема 2.** Общая характеристика внешней изоляции. Атмосферный воздух как диэлектрик. Назначение и типы изоляторов. Работа изоляторов при увлажнении и загрязнении их поверхностей. Выбор изоляторов для воздушных линий высших классов напряжений для деревянных и металлических опор. Общая характеристика внешней изоляции. Атмосферный воздух как диэлектрик. Назначение и типы изоляторов. Работа изоляторов при увлажнении и загрязнении их поверхностей. Выбор изоляторов для воздушных линий высших классов напряжений для деревянных и металлических опор.

**Разряд 2. Разряд по сухой и увлажненной поверхности изолятора**

Влияние атмосферных условий на разрядное напряжение по поверхности изоляторов. Поверхностный разряд в равномерном поле. Меры, предотвращающие перекрытие по поверхности изоляторов вследствие из загрязнения

**Тема 2.** Коронный разряд и его характеристики. Экологическое влияние коронного разряда.

**Тема 6.** Общие свойства внутренней изоляции. Маслобарьерная изоляция. Бумажно-масляная изоляция. Газовая и вакуумная изоляция.

**Раздел 3. Основные конструкции кабелей высокого напряжения.**

Кабели из сшитого полиэтилена. Кабели с элегазовой изоляцией под давлением. Кабельные муфты. Изоляция аппаратов высокого напряжения: трансформатор тока, напряжения, масляные выключатели, воздушные выключатели, вакуумные выключатели, высоковольтные конденсаторы.

**Тема 8.** Способы регулирования электрических полей. Способы регулирования полей в осевом и радиальном направлениях

**Тема 9.** Химическая структура трансформаторного масла. Влияние продуктов окисления трансформаторного масла на старение твердых изоляционных материалов. Способы и схемы защиты трансформаторного масла от окисления и увлажнения. Старение бумажной изоляции.

Структура твердой изоляции из целлюлозы. Продукты распада целлюлозной изоляции. Влияние различных факторов на деструкцию твердой бумажной изоляции.

**Раздел 4. Частичные разряды в газовых включениях во внутренней изоляции.**

Меры интенсивности частичных разрядов: мощность, энергия, ток

**Тема 11.** Характеристика развития грозовых разрядов.

Защитные действия молниеотводов: зоны защиты двух стержневых и тросовых молниеотводов. Импульсноесопротивление заземлителей опор ВЛ и ОРУ. Условия безопасного прохождения тока молнии по молниеотводу.

**Тема 12.** Устройство и принцип работы вентильных разрядников и ограничителей перенапряжений. Комбинированные вентильные разрядники. Ограничители перенапряжений нелинейные: элегазовые, металлооксидные. Выбор ограничителей перенапряжений для защиты от перенапряжений ВЛ коммутационных аппаратов. Основные характеристики ограничителей перенапряжений.

## 5. Образовательные технологии

Освоение курса осуществляется на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной работы студентов с теоретической литературой и с практическими заданиями.

При подготовке бакалавров можно выбрать следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Физические процессы при развитии разряда в однородном электрическом поле.	Контрольная работа	Изучить состояния электроэнергетических объектов	1,2	3
2.	Общая характеристика внешней изоляции. Атмосферный воздух как диэлектрик.	Контрольная работа		1,2	3



3.	Коронный разряд и его характеристики	Контрольная работа	Изучить предмет, задачи, методы электроэнергетики	1,2	3
4.	Общие свойства внутренней изоляции	Коллоквиум	Изучить общие свойства внутренней изоляции	1,2	3
5.	Способы регулирования электрических полей.	Коллоквиум	Изучить основные способы регулирования электрических полей.	1,2	3
6.	Химическая структура трансформаторного масла	Коллоквиум	Изучить химическую структуру трансформаторного масла	1,2	3
7.	Характеристика развития грозových разрядов.	Коллоквиум	Изучить характеристику развития грозových разрядов.	1,2	3
8.	Устройство и принцип работы вентильных разрядников и ограничителей	Коллоквиум	Изучить принцип работы вентильных разрядников и ограничителей	1,2	3

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Учебным планом направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по дисциплине «Техника высоких напряжений» предусматривается самостоятельная работа студента, которая выполняется следующими видами самостоятельной работы: написание контрольной работы по дисциплине, сдача коллоквиума.

### 6.2.1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

#### Общие указания

Контрольная работа – самостоятельный труд студента, который способствует углублённому изучению пройденного материала. Перечень тем разрабатывается преподавателем.

### **Цель выполняемой работы:**

- получить специальные знания по выбранной теме;

### **Основные задачи выполняемой работы:**

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к изучению следующей темы.

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;
- г) обработка материала в целом.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

После выбора темы необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом всю прорабатываемую тему.

### **Требования к содержанию контрольной работы**

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В процессе работы над первоисточниками целесообразно делать записи, выписки абзацев, цитат, относящихся к избранной теме. При изучении специальной юридической литературы (монографий, статей, рецензий и т.д.) важно обратить внимание на различные точки зрения авторов по исследуемому вопросу, на его приводимую аргументацию и выводы, которыми опровергаются иные концепции.

Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для раскрытия темы контрольной работы. Если в период написания контрольной работы были приняты новые нормативно-правовые акты, относящиеся к излагаемой теме, их необходимо изучить и использовать при её выполнении.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы. Данный список условно можно подразделить на следующие части:

1. Нормативно-правовые акты (даются по их юридической силе).
2. Учебники, учебные пособия.
3. Монографии, учебные, учебно-практические пособия.
4. Периодическая печать.

Первоисточники 1,2,3,4 даются по алфавиту.

Оформление библиографических ссылок осуществляется в следующем порядке:

1. Фамилия и инициалы автора (коллектив авторов) в именительном падеже. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилии и инициалы первых двух и добавить «и др.». Если книга написана авторским коллективом, то ссылка делается на название книги и её редактора. Фамилию и инициалы редактора помещают после названия книги.

2. Полное название первоисточника в именительном падеже.

3. Место издания.
4. Год издания.
5. Общее количество страниц в работе.

Ссылки на журнальную или газетную статью должны содержать кроме указанных выше данных, сведения о названии журнала или газеты.

Ссылки на нормативный акт делаются с указанием Собрания законодательства РФ, исключение могут составлять ссылки на Российскую газету в том случае, если данный нормативный акт еще не опубликован в СЗ РФ.

Ссылки на используемые первоисточники можно делать в конце каждой страницы, либо в конце всей работы, нумерация может начинаться на каждой странице.

Структурно контрольная работа состоит только из нескольких вопросов (3-6), без глав. Она обязательно должна содержать теорию и практику рассматриваемой темы.

### **3. Порядок выполнения контрольной работы**

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво.

Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

Введение должно быть кратким, не более 1 страницы. В нём необходимо отметить актуальность темы, степень ее научной разработанности, предмет исследования, цель и задачи, которые ставятся в работе. Изложение каждого вопроса необходимо начать с написания заголовка, соответствующему оглавлению, который должен отражать содержание текста. Заголовки от текста следует отделять интервалами. Каждый заголовок обязательно должен предшествовать непосредственно своему тексту. В том случае, когда на очередной странице остаётся место только для заголовка и нет места ни для одной строчки текста, заголовок нужно писать на следующей странице.

Излагая вопрос, каждый новый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

Изложение содержания всей контрольной работы должно быть завершено заключением, в котором необходимо дать выводы по написанию работы в целом.

Страницы контрольной работы должны иметь нумерацию (сквозной). Номер страницы ставится внизу в правом углу. На титульном листе номер страницы не ставится. Оптимальный объём контрольной работы 10-15 страниц машинописного текста (размер шрифта 12-14) через полуторный интервал на стандартных листах формата А-4, поля: верхнее –15 мм, нижнее –15мм, левое –25мм, правое –10мм.

В тексте контрольной работы не допускается произвольное сокращение слов (кроме общепринятых).

Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем. По результатам проверки контрольная работа оценивается на 2-5 баллов. В случае отрицательной оценки, студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

### **6.2.2. Методические рекомендации по подготовке и сдаче коллоквиума**

**Коллоквиум**(в переводе с латинского «беседа, разговор») – форма текущего контроля знаний студентов, которая проводится в виде собеседования преподавателя и студента по самостоятельно подготовленной студентом теме.

Он применяется для проверки знаний по определенному разделу (или объемной теме) и принятия решения о том, можно ли переходить к изучению нового материала. Коллоквиум — это беседа со студентами, целью которой является выявление уровня овладения новыми

знаниями. В отличие от семинара главное на коллоквиуме — это проверка знаний с целью их систематизации.

**Целью коллоквиума** является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Коллоквиум может проводиться по вопросам, обсуждавшимся на семинарах. Конкретные вопросы для коллоквиума студентам не сообщаются, однако заранее формулируются преподавателем. Предполагаемый объем ответа не должен быть большим (примерно 1,5-2 минуты), чтобы преподаватель мог успеть опросить всех студентов.

#### **От студента требуется:**

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум — это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника.

Задача коллоквиума добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной экономической литературы.

#### **Подготовка к проведению коллоквиума.**

Подготовка к коллоквиуму предполагает несколько этапов:

1. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума.

2. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3–4 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников.

3. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (3–5 человек).

4. Преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания.

6. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка, имеющая большой удельный вес в определении текущей успеваемости студента.

**Особенности и порядок сдачи коллоквиума.** Студент может себя считать готовым к сдаче коллоквиума по избранной работе, когда у него есть им лично составленный и

обработанный конспект сдаваемой работы, он знает структуру работы в целом, содержание работы в целом или отдельных ее разделов (глав); умеет раскрыть рассматриваемые проблемы и высказать свое отношение к прочитанному и свои сомнения, а также знает, как убедить преподавателя в правоте своих суждений.

Проведение коллоквиума позволяет студенту приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой по курсовой работе и при подготовке к экзаменам.

### **6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов**

#### **Контроль освоения компетенций**

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Контрольная работа	Физические процессы при развитии разряда в однородном электрическом поле. Общая характеристика внешней изоляции. Атмосферный воздух как диэлектрик. Коронный разряд и его характеристики	ОПК-1; ОПК-6
2.	Коллоквиум	Общие свойства внутренней изоляции Способы регулирования электрических полей. Химическая структура трансформаторного масла Характеристика развития грозовых разрядов. Устройство и принцип работы вентильных разрядников и ограничителей	ОПК-1; ОПК-6

3.	Зачет	Физические процессы при развитии разряда в однородном электрическом поле. Общая характеристика внешней изоляции. Атмосферный воздух как диэлектрик. Коронный разряд и его характеристики Общие свойства внутренней изоляции Способы регулирования электрических полей. Химическая структура трансформаторного масла Характеристика развития грозových разрядов. Устройство и принцип работы вентильных разрядников и ограничителей	ОПК-1; ОПК-6
----	-------	---	--------------

Текущий контроль проводится систематически в часы аудиторных занятий или во время аудиторной самостоятельной работы обучающихся. Рубежный контроль проводится с помощью отдельно разработанных оценочных средств.

Промежуточный контроль организовывается на основе суммирования данных текущего и рубежного контроля.

### **Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **Зачет**

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета. Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается. 25

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами. Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть

досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился». Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

#### Вопросы к зачету:

1. Неразрушающие методы оценки изоляции электрооборудования.
2. Конструктивное исполнение конденсаторов.
3. Корона на проводах при переменном напряжении.
4. Тепловой пробой внутренней изоляции.
5. Перенапряжения при работе АПВ (автомата повторного включения).
6. Координация изоляции по грозовым перенапряжениям.
7. Защита подстанций вентильными разрядниками.
8. Частичные разряды в маслобарьерной изоляции.
9. Перенапряжения при отключении ненагруженных ЛЭП
10. Изоляция сухих трансформаторов.
11. Изоляция электрических машин высокого напряжения.
12. Расщепление провода. Потери энергии на корону.
13. Защитное действие стержневых и тросовых молниеотводов.
14. Дуговые замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью.
15. Электрическая прочность кабельной изоляции.

16. Линейные изоляторы и гирлянды изоляторов, их выбор.
17. Условия самостоятельного разряда в диэлектрике.
19. Дугогасящие катушки (ДГК). Выбор ДГК.
20. Конструктивное исполнение кабелей с бумажной изоляцией.
21. Пробивное напряжение газа в однородном и неоднородном полях.
22. Взрывобезопасность и термическая устойчивость ограничителей перенапряжения.
23. Стримерная теория разряда.
24. Характеристика грозопоражаемости линий.
25. Импульсные коэффициенты заземлителей и его зависимость от размеров заземлителей, тока молнии.
26. Испытания и эксплуатация изоляторов.
27. Допустимые рабочие напряжённости в изоляции.
28. Пробивное напряжение газа в неоднородном поле.
29. Частичные разряды в БМИ и МБИ.
30. Электрическая прочность кабельной изоляции.
31. Кабельные муфты.
32. Помехи создаваемые коронным разрядом на проводах.
33. Координация изоляции.
34. Защита обмотки электродвигателей от высокочастотных перенапряжений.
35. Защита изоляции подстанций от волн, набегающих с ЛЭП.
36. Прямой удар в опору, трос линии.
37. Витковая изоляция обмоток трансформаторов.
38. Защита подстанций от ПУМ (прямых ударов молнии).
39. Главная изоляция силовых трансформаторов.
40. Электрическая прочность масляных промежутков.
41. Закономерности электрического старения изоляции.
42. Испытание изоляции трансформаторов.
43. Изоляция отводов и переключателей.
44. Защита линейных подходов к подстанции.
45. Индуктивные напряжения при грозовых разрядах вблизи ЛЭП.

## **7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины «Техника высоких напряжений»**

### **7.1. Интернет-ресурсы**

<http://fizrast.ru/sitemap.html>

<http://www.don-agro.ru>

<http://xn-80abucjibhv9a.xn-plai/>

<http://www.agroxxi.ru/> (РГБ)

<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека

<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека

<http://primo.nlr.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки

**7.2. Программное обеспечение** Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде



университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГУ

1.1. Microsoft Windows 7

1.1. Microsoft Office 2007

1.1. Программный комплекс ММИС “Деканат”

1.1. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”

1.1. Антивирусное ПО Eset Nod32

1.1. Справочно-правовая система “Консультант”

1.1. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

№ п/п	Вид электронного образовательного ресурса, электронного информационного ресурса	Наименование электронного образовательного ресурса, электронного информационного ресурса
1	2	3
1.	Вид электронного образовательного ресурса (электронный курс, электронный тренажер или симулятор, интерактивный учебник, мультимедийный ресурс, учебные видеоресурсы и другое)	<p>Электронная библиотека онлайн «Единое окно образования»  <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></p> <p>«Образовательный ресурс России» <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a></p> <p>Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА  <a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a></p> <p>Русская виртуальная библиотека  <a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a></p> <p>Кабинет русского языка и литературы  <a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a></p> <p>Национальный корпус русского языка  <a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a></p> <p>Научная электронная библиотека «e-Library»  <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a></p> <p>Электронно-библиотечная система IPRbooks  <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a></p> <p>Электронно-библиотечная система ИнгГУ  <a href="https://lib.inggu.ru/">https://lib.inggu.ru/</a></p> <p>Информационно-правовая система «Гарант»</p> <p>Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ  Moodle</p>
2.	Вид электронного информационного ресурса (электронно-библиотечные)	<p>IPR Smart, (АИБС) «МегаПро»</p> <p>IPR-books-АЙПИАР медиа</p>

	ресурсы и системы, информационные и справочно-правовые системы и другое)	ООО «Гарант»
		ООО «Гарант»

### 7.3. Материально-техническое обеспечение

**Материально-техническая база университета** позволяет обеспечивать качественное проведение теоретических и практических занятий.

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
Техника высоких напряжений	Каб. № 301 Лекционный зал. Укомплектован: - специализированной мебелью и техническими средствами обучения; - демонстрационным оборудованием и учебно-наглядными пособиями.	386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г. Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а» Каб.№ 301, 3 этаж  Площадь 48,7 м <sup>2</sup>
	Для самостоятельной работы обучающихся. Каб № 116: рабочие места для обучающихся, технические средства обучения, учебно-методические материалы,.	386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г. Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а» Каб. №116.  Площадь 24 м <sup>2</sup> .

Рабочая программа дисциплины «Техника высоких напряжений» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. №144.

Программу составил:

Дзейтов Рашид Магометович, ст.преподаватель  
(Ф.И.О., должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и электротехника»

Протокол № 7 от «10» марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом инженерно – технического института

Протокол № 7 от «12» марта 2025 года

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой