

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физический факультет

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Техника высоких напряжений**

Кафедра «Возобновляемые источники энергии»  
физического факультета

Образовательная программа  
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки  
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Уровень высшего образования  
Бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Статус дисциплины: базовая

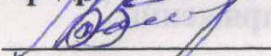
Махачкала 2017

Рабочая программа дисциплины «Техника высоких напряжений» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриат)  
от «3» сентября 2015г., №955

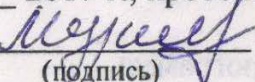
Разработчик: Шахсинов Г.Ш., к. ф-м. н. старший преподаватель кафедры «Возобновляемые источники энергии».

Рабочая программа дисциплины одобрена:


на заседании кафедры «ВИЭ» от «27» марта 2017г., протокол № 7

Зав. кафедрой  Алхасов А.Б.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии физического факультета от «31»  
03 2017 г., протокол № 7.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«2» 05 2017 г.   
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Техника высоких напряжений» входит в базовую часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой «Возобновляемые источники энергии».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов знаний в областях техники высоких напряжений, а также обучение их практическим навыкам работы с генераторами высоковольтных напряжений и приборами для измерения параметров высоковольтных сигналов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК-2, профессиональных - ПК-1, ПК-3, ПК-12, ПК-15.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме самостоятельных, контрольных работ, коллоквиума и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 6 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе								
	Контактная работа обучающихся с преподавателем								
Всего	из них					консультации	экзамен		
о	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	экзамен				
7	216	32		50			134	Экзамен	

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Техника высоких напряжений» являются: формирование у студентов знаний в областях техники высоких напряжений, а также обучение их практическим навыкам работы с генераторами высоковольтных напряжений и приборами для измерения параметров высоковольтных сигналов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Техника высоких напряжений» входит в базовую часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина «Техника высоких напряжений» имеет логическую связь практическими и теоретическими дисциплинами ООП данной специальности. Изучаемая дисциплина базируется на естественнонаучном цикле и имеет связи со следующими дисциплинами: математика, физика, безопасность жизнедеятельности. Изучаемая дисциплина связана последующими межпредметными связями с последующими дисциплинами общепрофессионального цикла и специального цикла.

Студенты перед изучением данной дисциплины должны иметь начальные знания по основам математического анализа и общему курсу физики.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знать: основные источники информации по изучаемой дисциплине Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий Владеть: базовыми информационными, компьютерными и сетевыми технологиями.
ОПК-2	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при	Знать: физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования,

	решении профессиональных задач	теоретического и экспериментального исследования по данной дисциплине Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат Владеть: методиками решения профессиональных задач в области техники высоких напряжений
ПК-1	Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	Знать: основные экспериментальные методы получения и обработки информации. Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат Владеть: методами планирования, подготовки и выполнения профессиональных задач в области техники высоких напряжений
ПК-3	Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Знать: нормативно-техническую документацию в сфере техники высоких напряжений. Уметь: участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
ПК-12	Готовность к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования	Знать: основные методы испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат Владеть: навыками работы с основным оборудованием для испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования
ПК-15	Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	Знать: основные методы оценивания технического состояния и остаточного ресурса оборудования Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат Владеть: навыками работы с основным оборудованием для оценивания технического состояния и остаточного ресурса оборудования

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Разряды в газах.									
1	Введение. Конфигурация электрических полей.	7	1	2	3			8	Опросы, представление докладов, участие в дискуссиях
2	Ионизационные процессы в газе. Виды ионизации.		2	2	2			7	
3	Влияние времени приложения напряжения на электрическую прочность газовой изоляции.		3	2	2			8	
<i>Итого по модулю 1:</i>				6	7			23	
Модуль 2. Высоковольтная изоляция.									
1	Коронный разряд.	7	4	2	3			5	Опросы, представление докладов, участие в дискуссиях
2	Пробой жидких диэлектриков.		5	2	3			5	
3	Пробой твердой изоляции.		6	1	3			4	
4	Высоковольтная изоляция.		6	1	2			4	
<i>Итого по модулю 2:</i>				6	11			18	
Модуль 3. Высоковольтное испытательное оборудование и измерения.									
1	Изоляция трансформаторов.	7	7	2	3			6	Опросы, представление докладов, участие в дискуссиях
2	Изоляция кабелей. Изоляция		8	2	4			7	

	электрических машин.								
3	Установки для получения высоких переменных напряжений.		9	2	3			7	
	<i>Итого по модулю 3:</i>			6	10			20	
Модуль 4. Перенапряжения и защита от них									
1	Установки для получения высоких постоянных напряжений.		10	2	2			4	Опросы, представление докладов, участие в дискуссиях
2	Импульсные испытательные установки.	7	11	2	2			4	
3	Измерение высоких напряжений.		12	2	2			4	
4	Перенапряжения и защита от них		13	1	2			4	
5	Грозозащита воздушных линий электропередач и подстанций.		13	1	2			2	
	<i>Итого по модулю 4:</i>			8	10			18	
Модуль 5. Волновые процессы в длинных линиях.									
1	Средства защиты от перенапряжений.	7	14	2	4			7	Опросы, представление докладов, участие в дискуссиях
2	Волновые процессы в линиях.		15	2	4			7	
3	Волновые процессы в обмотках трансформаторов.		16	2	4			4	
	<i>Итого по модулю 5:</i>			6	12			18	
Модуль 6. Подготовка к экзамену									
	Подготовка к экзамену							36	
	<i>Итого по модулю 6:</i>	7	17					36	
	<b>ИТОГО:</b>			32	50			134	

### **4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).**

Модуль 1. Разряды в газах.

1. Введение. Конфигурация электрических полей. Степень неоднородности электрического поля. Симметричные и несимметричные системы электродов.

2. Ионизационные процессы в газе. Виды ионизации. Объемная и поверхностная ионизация. Длина свободного пробега. Энергия возбуждения и ионизации атомов.

3. Влияние времени приложения напряжения на электрическую прочность газовой изоляции.

Модуль 2. Высоковольтная изоляция.

1. Диэлектрики. Виды диэлектриков. Коронный разряд. Электронная лавина. Коронный разряд при переменном и постоянном напряжении. Потери энергии при коронировании.

2. Пробой жидких диэлектриков. Вольт-секундная характеристика. Влияние загрязнения на пробой.

3. Пробой твердой изоляции. Разряд вдоль проводящей и загрязненной поверхности.

4. Высоковольтная изоляция.

Модуль 3. Высоковольтное испытательное оборудование и измерения.

1. Виды испытательных трансформаторов. Изоляция трансформаторов. Установки для получения высоких переменных и постоянных напряжений.

2. Изоляция кабелей. Изоляция электрических машин. Линейные изоляторы. Подвесные изоляторы. Опорные изоляторы. Проходные изоляторы.

3. Установки для получения высоких переменных напряжений.

Модуль 4. Перенапряжения и защита от них

1. Установки для получения высоких постоянных напряжений.

2. Импульсные испытательные установки.

3. Измерение высоких напряжений.

4. Перенапряжения и защита от них

5. Грозозащита воздушных линий электропередач и подстанций.

Модуль 5. Волновые процессы в длинных линиях.

1. Средства защиты от перенапряжений.

2. Волновые процессы в линиях.

3. Волновые процессы в обмотках трансформаторов.

Модуль 6. Подготовка к экзамену

1. Допуск к экзамену

2. Экзамен



## Темы практических занятий:

### Модуль 1. Разряды в газах.

1. Введение. Конфигурация электрических полей.
2. Степень неоднородности электрического поля. Симметричные и несимметричные системы электродов.
3. Ионизационные процессы в газе. Виды ионизации. Объемная и поверхностная ионизация.
4. Длина свободного пробега. Энергия возбуждения и ионизации атомов.
5. Влияние времени приложения напряжения на электрическую прочность газовой изоляции.

### Модуль 2. Высоковольтная изоляция.

1. Диэлектрики. Виды диэлектриков. Коронный разряд.
2. Электронная лавина. Коронный разряд при переменном и постоянном напряжении. Потери энергии при коронировании.
3. Пробой жидких диэлектриков.
4. Вольт-секундная характеристика. Влияние загрязнения на пробой.
5. Пробой твердой изоляции. Разряд вдоль проводящей и загрязненной поверхности.
6. Высоковольтная изоляция.

### Модуль 3. Высоковольтное испытательное оборудование и измерения.

1. Виды испытательных трансформаторов.
2. Изоляция трансформаторов. Установки для получения высоких переменных и постоянных напряжений.
3. Изоляция кабелей. Изоляция электрических машин.
4. Линейные изоляторы. Подвесные изоляторы. Опорные изоляторы. Проходные изоляторы.
5. Установки для получения высоких переменных напряжений.

### Модуль 4. Перенапряжения и защита от них

1. Установки для получения высоких постоянных напряжений.
2. Импульсные испытательные установки.
3. Измерение высоких напряжений.
4. Перенапряжения и защита от них
5. Грозозащита воздушных линий электропередач и подстанций.

### Модуль 5. Волновые процессы в длинных линиях.

1. Средства защиты от перенапряжений.
2. Волновые процессы в линиях.
3. Волновые процессы в обмотках трансформаторов.

## **5. Образовательные технологии**

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачет, информационные технологии в образовании. Экзамен осуществляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ. Студенты делают устные доклады по темам занятий, участвуют в дискуссиях, работают в группах. Доклады должны быть небольшого объема (их представление должно занимать около 10 мин.). В идеале это наиболее интересный и полезный материал, извлеченный из нескольких источников, представляемый в виде рассказа.

При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Обучающие и контролируемые модули внедрены в учебный процесс и размещены на образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к семинарским занятиям;
- подготовки к самостоятельным работам;

*Виды и порядок выполнения самостоятельной работы:*

1. Изучение рекомендованной литературы
2. Поиск в Интернете дополнительного материала
3. Подготовка реферата (до 5 страниц), презентации и доклада (10-15 минут)
4. Подготовка к зачету

Рекомендации к последовательности выполнения реферата.

а) Изучение проблемы по материалам, доступным в библиотеке и в электронных ресурсах:

1. Согласовать название сообщения.
2. Написать тезисы реферата по теме.
3. Выразить, чем интересна выбранная тема в наши дни.
4. Подготовить презентацию по выбранной теме.
5. Сделать сообщение на мини-конференции.

Рекомендуемые темы рефератов:

1. Виды изоляторов. Принцип их обозначения.

2. Коронный разряд. Способы уменьшения потерь при коронировании проводов.

3. Высоковольтная изоляция. Основные направления развития в совершенствовании изоляции.

4. Виды электрических кабелей. Принцип их обозначения. Волновое сопротивление коаксиальных кабелей. Отражение сигнала в кабелях. Коэффициент стоячей волны.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Процедура оценивания
ОПК-1	Знать: основные источники информации по изучаемой дисциплине Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий Владеть: базовыми информационными, компьютерными и сетевыми технологиями.	Устный опрос, письменный тест.
ОПК-2	Знать: физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования по данной дисциплине Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат Владеть: методиками решения профессиональных задач в области техники высоких напряжений	Устный опрос, письменный тест.
ПК-1	Знать: основные экспериментальные методы получения и обработки информации. Уметь: применять	Устный опрос, письменный тест.

	соответствующий физико-математический аппарат Владеть: методами планирования, подготовки и выполнения профессиональных задач в области техники высоких напряжений	
ПК-3	Знать: нормативно-техническую документацию в сфере техники высоких напряжений. Уметь: участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Устный опрос, письменный тест.
ПК-12	Знать: основные методы испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат Владеть: навыками работы с основным оборудованием для испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования	Устный опрос, письменный тест.
ПК-15	Знать: основные методы оценивания технического состояния и остаточного ресурса оборудования Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат Владеть: навыками работы с основным оборудованием для оценивания технического состояния и остаточного ресурса оборудования	Устный опрос, письменный тест.

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

### ОПК-1

Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Уровень	Показатели обучающийся должен продемонстрировать) (что)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: основные источники информации по изучаемой дисциплине Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий Владеть: базовыми информационными, компьютерными и сетевыми технологиями.	Демонстрирует слабое умение самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения	Может приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности некоторые новые знания и умения	Может эффективно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения

## ОПК-2

Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Уровень	Показатели обучающийся должен продемонстрировать) (что)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования по данной дисциплине Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат Владеть: методиками решения профессиональных задач в области техники высоких напряжений	Демонстрирует Слабое знание физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования по данной дисциплине.	Может использовать физико-математический аппарат, методы анализа и экспериментального исследования по данной дисциплине.	Может эффективно использовать физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования по данной дисциплине.

### ПК-1

Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: основные экспериментальные методы получения и обработки информации.	Демонстрирует слабое знание основных экспериментальных методов получения и обработки информации по данной дисциплине.	Может использовать основные экспериментальные методы получения и обработки информации по данной дисциплине.	Может эффективно использовать основные экспериментальные методы получения и обработки информации по данной дисциплине.

### ПК-3

Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: нормативно-техническую документацию в сфере техники высоких напряжений. Уметь: участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Демонстрирует слабое знание нормативно-техническую документацию в сфере техники высоких напряжений.	Может использовать нормативно-техническую документацию в сфере техники высоких напряжений. Может участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Может эффективно использовать нормативно-техническую документацию в сфере техники высоких напряжений. Может эффективно участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

## ПК-12

Готовность к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: основные методы испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат Владеть: навыками работы с основным оборудованием для испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования	Демонстрирует слабое знание основных методов испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования	Может использовать основные методы испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования	Может эффективно использовать основные методы испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования

## ПК-15

Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: основные методы оценивания технического состояния и остаточного ресурса оборудования Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат Владеть: навыками работы с основным оборудованием для оценивания технического состояния и остаточного ресурса оборудования	Демонстрирует слабое знание основных методов оценивания технического состояния и остаточного ресурса оборудования	Может использовать основные методы оценивания технического состояния и остаточного ресурса оборудования	Может эффективно использовать основные методы оценивания технического состояния и остаточного ресурса оборудования

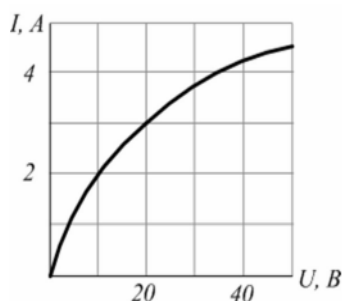
Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

### 7.3. Типовые контрольные задания

Контрольные испытания текущей аттестации производятся в форме контрольных опросов, тестов и коллоквиумов.

**Образец вопросов для коллоквиума или контрольного опроса к теме:**

1. С чем связана зависимость пробивного напряжения жидких диэлектриков от давления.
2. Что влияет на снижение разрядного напряжения изоляторов?
3. Расчет омического делителя напряжения.
4. Ионизационные процессы в газах
5. Виды ионизации.
6. Два нелинейных резистивных элемента с одинаковыми вольт-амперными характеристиками (см.рис.) соединены последовательно. Чему равно статическое входное сопротивление цепи при напряжении на входе цепи  $U_{вх}=20$  В.



### Примерные экзаменационные вопросы к итоговой аттестации (экзамен)

1. Конфигурация электрических полей.
2. Дугогасящие аппараты.
3. Ионизационные процессы в газе.
4. Волновые процессы в линиях.
5. Виды ионизации.
6. Средства защиты от перенапряжений.
7. Лавина электронов.
8. Грозозащита воздушных линий электропередач и подстанций.
9. Условие самостоятельности разряда.
10. Внутренние перенапряжения.
11. Коронный разряд.
12. Классификация перенапряжений.
13. Потери энергии при коронировании.
14. Перенапряжения и защита от них.
15. Пробой жидких диэлектриков.
16. Смешанный делитель напряжения.
17. Пробой твердой изоляции.



18. Емкостный делитель
19. Высоковольтная изоляция.
20. Емкостный делитель.
21. Изоляция высоковольтных конденсаторов.
22. Омический делитель.
23. Изоляция трансформаторов.
24. Делители напряжения.
25. Изоляция кабелей.
26. Электростатические вольтметры.
27. Изоляция электрических машин.
28. Шаровые разрядники.
29. Профилактика изоляции.
30. Измерение высоких напряжений.
31. Установки для получения высоких переменных напряжений.
32. Установки для получения высоких постоянных напряжений.
33. Общая характеристика электрического разряда в газах.
34. Защита от прямых ударов молнии.
35. Физические процессы в ионизованных газах.
36. Общие сведения о заземлении в установках высокого напряжения.
37. Коронный разряд на проводах линий электропередач.
38. Защитные разрядники.
39. Изоляторы высокого напряжения.
40. Вентильные разрядники
41. Изоляция воздушных линий.
42. Ограничители напряжения ОПН.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 40 % и промежуточного контроля – 60 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 5 баллов,
- участие на практических занятиях – 25 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 20 баллов,
- письменная контрольная работа – 20 баллов,
- тестирование – 20 баллов.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

а) основная литература:

1. Техника высоких напряжений/ И. М. Богатенков, Ю. Н. Бочаров, Н. И. Гумерова, Г. М. Иманов и др. Под ред. Г. С. Кучинского. – СПб.: Энергоатомиздат, 2003. – 608 с.
2. Техника высоких напряжений/ Под ред. Г. С. Кучинского. – СПб.: Изд-во ПЭИПК, 1998. – 700 с.
3. Техника высоких напряжений/ Под ред. М. В. Костенко. – М.: Высшая школа, 1973. – 528 с.
4. Базуткин В. В., Ларионов В. П., Пинталь Ю. С. Техника высоких напряжений. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 464 с.
5. Техника высоких напряжений / Под ред. Д. В. Разевига. – М. – Л.: Энергия, 1963. – 471 с.
6. Чайкина, Л.П. Техника высоких напряжений: учебник / Л.П. Чайкина. – М.: Маршрут, 2005. – 230 с.
7. Ройзен, О.Г. Техника высоких напряжений. Учебное иллюстрированное пособие / О.Г. Ройзен. – М.: Маршрут, 2005. – 39 с

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) ).
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (ИС «Единое окно») <http://window.edu.ru>
3. Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru>

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Оптимальным путем освоения дисциплины является посещение всех лекций и семинаров и выполнение предлагаемых заданий в виде докладов, тестов и устных вопросов. Успешное выполнение предлагаемых заданий обеспечивает возможность получения высоких баллов по модульно-рейтинговой системе.

На лекциях рекомендуется деятельность студента в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. На семинарских занятиях деятельность студента заключается в активном слушании докладов других студентов, предоставлении собственных докладов, участии в обсуждении докладов, выполнении контрольных заданий. Темы студенческих докладов выбираются по согласованию с преподавателем в соответствии с планом семинарских занятий. При подготовке доклада рекомендуется обсудить содержание будущего доклада с преподавателем и получить методические рекомендации по его подготовке, в том числе указания на литературу.

Литература, помимо указанной в программе, может самостоятельно подбираться студентом, в частности с привлечением источников из сети Интернет.

В случае, если студентом пропущено лекционное или семинарское занятие, он может освоить пропущенную тему самостоятельно с опорой на план занятия, рекомендуемую литературу и консультативные рекомендации преподавателя.

Проведению экзамена предшествует коллективная аудиторная консультация, на которой даются советы по подготовке к экзамену. В целом рекомендуется регулярно посещать занятия и выполнять текущие занятия, что обеспечит достаточный уровень готовности к сдаче зачета.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Для доступа к дополнительной аудио-визуальной информации могут использоваться информационные ресурсы сети интернет. Для проведения индивидуальных консультаций может использоваться электронная почта.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и всеми необходимыми для учебного процесса приборами, стендами и средствами измерений. Стандартная семинарская аудитория для группы 25 чел.