

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Кафедра «Инженерная физика»
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 2020

Рабочая программа дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата) от «3» сентября 2015 г., №955

Разработчики:

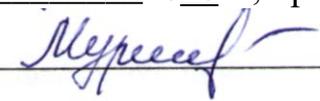
- Ниналалов С.А., к. ф-м. н. доцент кафедры «Инженерная физика»;
- Шахсинов Г.Ш., к. ф-м. н. старший преподаватель кафедры «Инженерная физика».

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры Инженерная физика от « 17 » 02 2020 г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от « 28 » 02 2020 г., протокол № 6.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим

управлением « 02 » 03 2020 г.



(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» входит в базовую часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой «Инженерная физика».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов знаний в области релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем, а также обучение их практическим навыкам работы с элементами релейной защиты и приборами для автоматизации.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК-3, ПК-5, ПК-6.

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 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	Лекц ии	Лаборат орные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации		
7	180	82	32		50		98	диф. зачет	

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» являются формированием у студентов знаний в области релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем, а также обучение их практическим навыкам работы с элементами релейной защиты и приборами для автоматизации, обучение их практическим навыкам работы с нормативно-технической документацией и средствами измерения физических величин необходимых для решения научно-практических задач, стоящих перед отраслью.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» входит в базовую часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» имеет логическую связь со многими практическими и теоретическими дисциплинами ОПОП 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).

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
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	Знает: нормативно-техническую документацию в сфере РЗА. Умеет: участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
ПК-5	Готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает: основные параметры оборудования РЗА. Умеет: определять параметры оборудования

		объектов профессиональной деятельности
ПК-6	Способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Знает: основные режимы работы оборудования РЗА. Умеет: рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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. Релейная защита									
1	Назначение, устройство и общие характеристики релейной защиты.	7	1	2	3			6	Опросы, представление докладов, участие в дискуссиях
2	Трансформаторы тока.		2	2	3			7	
3	Трансформаторы напряжения		3	2	4			7	
	<i>Итого по модулю 1:</i>			6	10			20	
Модуль 2. Релейная защита									
1	Реле. Классификация реле. Реле, реагирующее на одну электрическую величину. Реле тока, напряжения, промежуточные реле, реле времени. Реле на интегральных микросхемах.	7	4	2	3			6	Опросы, представление докладов, участие в дискуссиях
2	Реле, реагирующие		5	2	3			7	

	на две величины. Характеристики реле на комплексной плоскости и их анализ. Реле направления мощности и сопротивления.								
3	Аварийные и ненормальные режимы в электрических сетях. Максимальная токовая защита электрических сетей. Методика выбора уставок.		6	2	4			7	
<i>Итого по модулю 2:</i>				6	10			20	
Модуль 3. Релейная защита									
1	Дистанционные защиты сетей. Односистемные и многосистемные защиты. Методика выбора уставок.	7	7	2	3			6	Опросы, представление докладов, участие в дискуссиях
2	Защита трансформаторов. Токовые защиты трансформаторов. Газовая защита трансформаторов.		8	2	3			7	
3	Дифференциальная защита трансформаторов и линий. Современные конструкции защиты. Методика выбора уставок.		9	2	4			7	
<i>Итого по модулю 3:</i>				6	10			20	
Модуль 4. Релейная защита									
1	Дифференциальная защита линий. Современные конструкции ДЗ. Методы выбора уставок.	7	10	2	3			6	Опросы, представление докладов, участие в дискуссиях
2	Защита		11	2	3			7	

	генераторов. Защита электродвигателей.							
3	Повреждение обмотки ротора. Ненормальные режимы.		12	2	4			7
	<i>Итого по модулю 4:</i>			6	10			20
Модуль 5. Релейная защита								
1	Защита от замыканий на землю обмотки возбуждения. Защита электродвигателей.	7	13	2	3			2
2	Защита преобразовательных агрегатов, выпрямителей и инверторов.		14	2	3			2
3	Защита установок поперечной и продольной компенсации (УПрК). Пример расчёта уставок защиты.		15	4	4			2
4	Подготовка к зачету							12
	<i>Итого по модулю 5:</i>			8	10			18
	ИТОГО:			32	50			98

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Релейная защита. Общие сведения.

1. Назначение, устройство и общие характеристики релейной защиты. Режимы работы сетей. Поколения релейных защит. Основные и резервные защиты. Схемы релейных защит. Требования предъявляемые к релейным защитами.

2. Трансформаторы тока. Принцип работы и схема замещения. Схемы включения трансформаторов тока и вторичных измерительных органов.

3. Трансформаторы напряжения. Принцип работы и схема замещения. Схемы включения трансформаторов напряжения и вторичных измерительных органов.

Модуль 2. Релейная защита. Типы реле.

1. Реле. Классификация реле. Реле, реагирующее на одну электрическую величину. Реле тока, напряжения, промежуточные реле, реле времени. Реле на интегральных микросхемах. Схема подключения реле прямого действия. Схема подключения вторичного реле косвенного действия.

2. Реле реагирующие на две величины. Характеристики реле на комплексной плоскости и их анализ. Реле направления мощности и сопротивления.

3. Аварийные и ненормальные режимы в электрических сетях. Максимальная токовая защита электрических сетей. Методика выбора уставок.

Модуль 3. Релейная защита. Типы защит.

1. Дистанционные защиты сетей. Односистемные и многосистемные защиты. Методика выбора уставок. Назначение и принцип действия дистанционной защиты. Виды характеристик срабатывания защит. Схемы включения ДЗ.

2. Защита трансформаторов. Токовые защиты трансформаторов. Газовая защита трансформаторов. Виды повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов, виды защит от них. Защита трансформаторов плавкими предохранителями. Примеры токовых защит трансформаторов. Газовая защита трансформаторов.

3. Дифференциальная защита трансформаторов и линий. Современные конструкции защиты. Методика выбора уставок. Разновидности МТЗ. Токовая отсечка. Назначение и принцип действия дифференциальной защиты трансформаторов. Схема ДЗ двухобмоточного трансформатора. Дифференциальные защиты линий.

Модуль 4. Защита электродвигателей.

1. Дифференциальная защита линий. Современные конструкции ДЗ. Методы выбора уставок. Основные виды защит.

2. Защита генераторов. Защита электродвигателей. Виды аварийных и ненормальных режимов генераторов

3. Повреждение обмотки ротора.

4. Ненормальные режимы.

Модуль 5. Защита от замыканий.

1. Защита от замыканий на землю обмотки возбуждения. Защита электродвигателей.

2. Защита преобразовательных агрегатов, выпрямителей и инверторов.

3. Защита установок поперечной и продольной компенсации (УПрК). Пример расчёта уставок защиты.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Темы практических занятий.

Модуль 1. Релейная защита. Общие сведения.

1. Назначение, устройство и общие характеристики релейной защиты. Режимы работы сетей. Поколения релейных защит.
 2. Основные и резервные защиты. Схемы релейных защит.
- Требования предъявляемые к релейным защитам.
3. Трансформаторы тока. Принцип работы и схема замещения.
 4. Схемы включения трансформаторов тока и вторичных измерительных органов.
 5. Трансформаторы напряжения. Принцип работы и схема замещения.
 6. Схемы включения трансформаторов напряжения и вторичных измерительных органов.

Модуль 2. Релейная защита. Типы реле.

1. Реле. Классификация реле. Реле, реагирующее на одну электрическую величину. Реле тока, напряжения, промежуточные реле, реле времени.
2. Реле на интегральных микросхемах. Схема подключения реле прямого действия. Схема подключения вторичного реле косвенного действия.
3. Реле реагирующие на две величины. Характеристики реле на комплексной плоскости и их анализ.
4. Реле направления мощности и сопротивления.
5. Аварийные и ненормальные режимы в электрических сетях.
6. Максимальная токовая защита электрических сетей. Методика выбора уставок.

Модуль 3. Релейная защита. Типы защит.

1. Дистанционные защиты сетей. Односистемные и многосистемные защиты. Методика выбора уставок.
 2. Назначение и принцип действия дистанционной защиты. Виды характеристик срабатывания защит. Схемы включения ДЗ.
 3. Защита трансформаторов. Токовые защиты трансформаторов.
 4. Газовая защита трансформаторов. Виды повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов, виды защит от них.
 5. Защита трансформаторов плавкими предохранителями. Примеры токовых защит трансформаторов. Газовая защита трансформаторов.
 6. Дифференциальная защита трансформаторов и линий.
- Современные конструкции защиты.

7. Методика выбора уставок. Разновидности МТЗ. Токовая отсечка. Назначение и принцип действия дифференциальной защиты трансформаторов.

8. Схема ДЗ двухобмоточного трансформатора. Дифференциальные защиты линий.

Модуль 4. Защита электродвигателей.

1. Дифференциальная защита линий. Современные конструкции ДЗ.
2. Методы выбора уставок. Основные виды защит.
3. Защита генераторов. Защита электродвигателей.
4. Виды аварийных и ненормальных режимов генераторов
5. Повреждение обмотки ротора.
6. Ненормальные режимы.

Модуль 5. Защита от замыканий.

1. Защита от замыканий на землю обмотки возбуждения. Защита электродвигателей.

2. Защита преобразовательных агрегатов, выпрямителей и инверторов.

3. Защита установок поперечной и продольной компенсации (УПрК). Пример расчёта уставок защиты.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачет, информационные технологии в образовании. Зачет 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 контролирующие 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. Релейная защита и автоматика трансформаторов
2. Основные органы релейной защиты
3. Релейная защита и расчет токов короткого замыкания
4. Выбор типов и расчет уставок релейных защит сетевого района
5. Регуляторы напряжения
6. Повреждения и ненормальные режимы работы трансформаторов
7. Схема защиты трансформатора на переменном оперативном токе

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.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-3 Способность принимать участие в проектировании		Знает: нормативно-техническую документацию в сфере РЗА.	Устный опрос, письменный тест.

объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования		Умеет: участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	
ПК-5 Готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности		Знает: основные параметры оборудования РЗА. Умеет: определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Устный опрос, письменный тест.
ПК-6 Способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности		Знает: основные режимы работы оборудования РЗА. Умеет: рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Устный опрос, письменный тест.

7.2. 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. Назовите виды повреждений и ненормальных режимов могут возникнуть в системах энергоснабжения?
2. Каково предназначение релейной защиты?
3. История развития релейной защиты.
4. Типы схем релейных защит.
5. Каковы основные принципы построения защит, их структурное содержание?
6. Приведите простейшую схему релейной защиты.
7. Необходимость источников оперативного тока. Каковы основные типы источников оперативного тока?
8. В чем заключаются достоинства и недостатки источников постоянного и переменного оперативного токов?

Вопросы для проведения зачета (промежуточная аттестация):

1. Основные элементы электроснабжения
2. Особенности городских, сельских распределительных сетей
3. Назначение релейной защиты и автоматики
4. Виды повреждений и ненормальных режимов системы электроснабжения
5. Основные требования, предъявляемые к релейной защите и автоматике
6. Основные принципы действия релейной защиты (виды защит и автом).
7. Трехфазное к.з.
8. Двухфазное к.з.
9. Однофазное к.з. на землю в 3-х ф. сети с глухо-заземленной нейтралью
10. Принцип построения релейной защиты соотносительной селективностью
11. Максимальная токовая защита
12. Токовая отсечка без выдержки времени
13. Дифференциальная защита
14. Основные элементы релейной защиты
15. Типовые схемы соединения трансформаторов тока и обмоток реле
16. Схемы включения трансформаторов напряжения и реле
17. Фильтры напряжения нулевой последовательности
18. Фильтры напряжения обратной последовательности
19. Фильтры токов нулевой последовательности
20. Фильтры тока обратной последовательности
21. Использование электромагнитного принципа для выполнения реле
22. Реле минимального напряжения
23. Реле максимального тока. Принцип работы
24. Указательное реле. Принцип работы
25. Реле времени. Принцип работы
26. Полупроводниковое реле тока и напряжения.

7.3. 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. Андреев, Василий Андреевич. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения [Текст]: [учеб.для вузов] / Андреев, Василий Андреевич. - Изд. 6-е, стер. - М. :Высш. шк., 2008. - 639 с.
2. Щеглов А.И. Построение схем релейной защиты [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Щеглов. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 90 с. — 978-5-7782-1938-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45137.html> (дата обращения: 08.10.2018)
3. Релейная защита и автоматика в электрических сетях [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2012. — 632 с. — 978-5-904098-21-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22702.html> (дата обращения: 08.10.2018)
4. Соловьев А.Л. Релейная защита городских электрических сетей 6 и 10 кВ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Л. Соловьев, М.А. Шабад. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 176 с. — 978-5-7325-1100-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59516.html> (дата обращения: 08.10.2018)

а) дополнительная литература:

1. Алиев, И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию [Текст]: [учеб. пособие для вузов] / Алиев, Исмаил Ибрагимович. - 5-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 255 с.
2. Булычев А.В. Релейная защита в распределительных электрических сетях [Электронный ресурс] : пособие для практических расчетов / А.В. Булычев, А.А. Наволочный. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЭНАС, 2017. — 206 с. — 978-5-4248-0006-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76939.html> (дата обращения: 08.10.2018)
3. Гуревич В.И. Устройства электропитания релейной защиты. Проблемы и решения [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / В.И. Гуревич. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2013. — 288 с. — 978-5-9729-0057-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13561.html> (дата обращения: 08.10.2018)

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

1. eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.09.2018). – Яз. рус., англ.

2. Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (датаобращения: 22.09.2018).
3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.09.2018).
4. ЭБС IPRbooks:<http://www.iprbookshop.ru/> Лицензионный договор № 2693/17от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт с с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке (доступ будет продлен).
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до сентября 2019 года).
6. **Springer.**Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP, подписанный Министерством образования и науки, предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанному ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com>. Доступ предоставлен на неограниченный срок.
7. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.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.