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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Трансформаторы

Кафедра «Инженерная физика»
физического факультета

Образовательная программа
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль) программы
Возобновляемые источники энергии и гидроэлектростанции

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: *дисциплина по выбору (Б1.В.ДВ.03.02)*

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины «Трансформаторы» составлена в _*2021*_ году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника* от «28» февраля 2018 г. № 144 (изменения в ФГОС ВО, утвержденные приказом Минобрнауки России от «_*26*_»_*ноября*__20*20* г. №_*1456*_; от «_*08*_»_*февраля*__20*21* г. №_*83*_).

Разработчик(и): _*Шахсинов Г.Ш. – к.ф.-м.н., доцент кафедры ИФ*_____

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры Инженерная физика от «_29_» _06_____2021г., протокол № _10_

Зав. кафедрой ___*Садыков С.А.*

на заседании Методической комиссии физического факультета от «_30_» _06_____ 2021г., протокол №_10__.
Председатель _ _____ *Мурлиева Ж.Х.*

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «09» *июля* 2021 г.

Начальник УМУ _____ Гасангаджиева А.Г.

(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина _*Трансформаторы*_ является дисциплиной по выбору ОПОП *бакалавриата* по направлению **13.03.02** «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется на _*физическом*_ факультете кафедрой _*Инженерная физика*_.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с _*повышением использования мощности системы и влияние работы трансформаторов на энергосистему*.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – _ОПК-4_, профессиональных - _ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-3.2_.

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

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

Объем дисциплины _*2*_зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия в том числе:								Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экзамен	
		всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
7	72	36	18		18			36	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины *Трансформаторы* являются изучение повышения эффективности использования мощности системы.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина *Трансформаторы* является дисциплиной по выбору ОПОП *бакалавриата* по направлению **13.03.02** «Электроэнергетика и электротехника».

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

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	**Знает:** методы анализа и моделирования процессов в линейных и нелинейных цепях постоянного тока. **Умеет:** использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного тока для расчета параметров цепи. **Владеет:** компьютерными и информационными технологиями для анализа и моделирования процессов в линейных и нелинейных цепях постоянного тока.	Устный опрос, письменный опрос.
	ОПК-4.2. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.	**Знает**: - теорию физических явлений при переходных процессах в электрических цепях постоянного и переменного тока; - методы расчета параметров схем замещения. **Умеет:** широко использовать физико-математического аппарат в методах расчета параметров схем замещения при переходных процессах в электрических цепях. **Владеет:** навыками применения цифровых информационных технологий в методах расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.	
	ОПК-4.3. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.	**Знает:** основы теории электромагнитного поля цепей с распределенными параметрами и их основные характеристики. **Умеет:** применять основы теории электромагнитного поля для расчета дифференциальных уравнений однородной линии. **Владеет:** навыками применения знаний основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами на объектах профессиональной деятельности.	

	ОПК-4.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.	**Знает:** основные сведения о полупроводниковых приборах; усилителях тока; операционных усилителях; генераторах; запоминающих устройствах. **Умеет:** - использовать принципы работы основных полупроводниковых приборов и их основные характеристики и параметры; - использовать принципы работы электронных цифровых измерительных приборов; - использовать методы и устройства для измерения электрических величин; - разбираться в электронных схемах усилителей и генераторов электрических сигналов. **Владеет:** - опытом обращения с различными электронными приборами, осциллографами; - навыками использования экспериментальных методов осциллографических измерений тока, напряжения, частоты, фазы и т.д.	
	ОПК-4.5. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.	**Знает:** характеристики и режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин при установившихся процессах. **Умеет:** исследовать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различного типа, используя физико-математический аппарат, анализировать и изучать их характеристики. **Владеет:** - методами анализа установившихся режимов работы трансформаторов и вращающих электрических машин различных типов; - компьютерными и информационными технологиями для исследования характеристик трансформаторов и вращающих электрических машин различных типов.	
	ОПК-4.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.	**Знает:** - основы теории и физических явлений в электрических и электронных аппаратах; - конструкции и принципы действия электрических аппаратов кинематической и статической коммутации; - основные режимы работы электрических и электронных аппаратов;	

		- методы обоснованного выбора электрических аппаратов различного функционального назначения. **Умеет:** - применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов при их выборе; - использовать стандарты и правила построения и чтения чертежей и схем; - работать со справочной литературой и другими нормативными материалами; - обосновывать конкретные технические решения при конструировании систем распределения электрической энергией. **Владеет:** - навыками применения знаний функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов при их эксплуатации; - информацией о возможностях современных электрических аппаратов; - навыками проектирования электротехнических объектов и систем, выбора электрических аппаратов и электрооборудования; - навыками расчетов основных узлов электрических и электронных аппаратов для проведения проектно-конструкторских работ.	
ПК-2. Способен организовать ремонт ЭТО ГЭС/ ГАЭС	ПК-2.1. Способен анализировать техническое состояние ЭТО ГЭС/ ГАЭС.	**Знает:** - назначение, конструкцию, технические характеристики, конструктивные особенности, принцип работы и правила технической эксплуатации ЭТО, установленного на ГЭС; - нормативно-техническую документацию, необходимую для обеспечения ремонтной и инвестиционной деятельности; - технологию эксплуатации, диагностики состояния ЭТО; - технический регламент, межгосударственные, национальные, отраслевые стандарты по ЭТО электростанции; - основы технологического процесса производства электрической энергии и мощности; - основные технологические схемы и электрические схемы ГЭС; - схемы, конструктивное выполнение электрических машин постоянного тока ремонтируемых серий;	Устный опрос, письменный опрос.

		- правила оформления технической документации; - правила технической эксплуатации электростанций и сетей; - правила устройства электроустановок; - современные технологии и оборудование в гидроэнергетике, тенденции и перспективы их развития; - основы гидротехники, гидравлики, механики, электротехники; - методы энергосбережения и энергоэффективности; - требования охраны труда, пожарной безопасности, производственной санитарии; - основы экономики и трудового законодательства Российской Федерации; - методы обработки информации с применением современных технических средств, коммуникаций и связи, вычислительной техники. **Умеет:** - анализировать информацию для оценки состояния оборудования; - определять резервы надежности оборудования; - обосновывать необходимость проведения ремонтных работ; - определять причины неисправностей и отказов ЭТО и разрабатывать предложения по результатам анализа дефектов оборудования; - анализировать, систематизировать и интерпретировать техническую документацию, данные диагностики и мониторинга ЭТО; -использовать технические средства для измерения основных параметров работы оборудования; - применять навыки деловой переписки. **Владеет:** - навыками проведения оценки и анализа технического состояния ЭТО на основании данных мониторинга, диагностики и предшествующих ремонтов и осмотров; - навыками проведения анализа технико-экономических показателей работы, дефектности составных узлов, деталей, конструкций ЭТО, наличия аварийных и пожароопасных очагов на оборудовании; - навыками проведения анализа инновационных технологических решений и разрабатываемого	

		оборудования, а также анализа мировой практики применения технологий и производимого оборудования для использования в ремонтах; - навыками проведения анализа результатов проверок инспектирующих и надзорных организаций, обследований, заключений проектных институтов, независимых экспертов и учета замечаний при планировании технических воздействий на ЭТО.	
ПК-3. Способен эксплуатировать устройства и комплексы релейной защиты и противоаварийной автоматики	ПК-3.1. Способен осуществлять техническое сопровождение оперативной эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики.	**Знает:** - методы определения и поиска неисправностей в устройствах и комплексах РЗА; - порядок оформления технической документации; - главную схему электрических соединений, схему собственных нужд, технологические схемы и компоновку оборудования ГЭС/ ГАЭС; - должностные инструкции работников, обслуживающих РЗА; - требования охраны труда и пожарной безопасности; - источники и схемы питания постоянного и переменного оперативного тока; - конструкцию реле на электромагнитном и индукционном принципах; - методы проверки цепей вторичной коммутации; - назначение и виды высокочастотных защит; - общие понятия о назначении релейной защиты, о цепях защиты, автоматике управления и их назначении; - основные требования к релейной защите и полуавтоматике; - основы механики, физики, электроники и полупроводниковой техники, радиотехники; - основы электротехники и микропроцессорной техники; - правила чтения принципиальных, совмещенных, развернутых и монтажных схем релейной защиты и автоматики; - правила устройства электроустановок; - принцип действия реле, классификацию реле; - приводы электродвигателей, схемы пуска; - схемы емкостных делителей напряжения;	Устный опрос, письменный опрос.

		- теоретические основы электротехники в объеме, позволяющем качественно эксплуатировать обслуживаемое оборудование; - схемы коммутации, режимы работы, детальные сведения об устройствах технологической автоматики и возбуждения гидроагрегата, вспомогательных, общестанционных систем ГЭС/ ГАЭС; - требования к точности трансформаторов тока; - технические характеристики обслуживаемого оборудования, виды повреждений в электротехнических установках. **Умеет:** - выявлять дефекты, определять причины неисправности, определять пригодность аппаратуры к дальнейшей эксплуатации; - пользоваться поверочной и измерительной аппаратурой; - оформлять техническую документацию в рамках эксплуатации РЗА; - владеть основами работы со специализированными программами в своей предметной области; - оперативно принимать и реализовывать решения в части эксплуатации закрепленного оборудования; - осваивать новые устройства и комплексы релейной защиты и противоаварийной автоматики по мере их внедрения; - выполнять требования промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы; - планировать и организовывать свою работу; - работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами; - самостоятельно оценивать результаты своей деятельности. **Владеет:** - навыками контроля технического состояния оборудования в соответствии с заводскими характеристиками; - навыками сбора информации о работе оборудования участка при нарушениях и отклонениях от нормального режима работы; - навыками составления схем замещения, подготовки и выполнения расчетов по токам короткого	

		замыкания на обслуживаемом оборудовании; - навыками расчета установок устройств и комплексов релейной защиты в соответствии с действующими нормативными документами; - навыками проверки чувствительности релейной защиты; - навыками выбора схем и алгоритмов организации связи, типов применяемых реле и аппаратур и алгоритмов работы устройств и комплексов релейной защиты.	
	ПК-3.2. Способен осуществлять техническое обслуживание устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики.	**Знает:** - методы определения и поиска неисправностей в устройствах и комплексах РЗА; - характерные признаки повреждений обслуживаемого оборудования; - конструкции и защитные характеристики автоматов; - методы работы с измерительной и испытательной аппаратурой; - общие сведения о материалах, применяемых при ремонте аппаратуры; - режим работы аккумуляторных батарей; - главную схему электрических соединений, схему собственных нужд, технологические схемы и компоновку оборудования ГЭС/ ГАЭС; - требования охраны труда и пожарной безопасности; - источники и схемы питания постоянного и переменного токов; - конструкцию реле на электромагнитном и индукционном принципах; - методы проверки цепей вторичной коммутации; - назначение и виды высокочастотных защит; - назначение и схемы блокировочных устройств; - основы механики, физики, электроники и полупроводниковой техники, радиотехники, микропроцессорной техники; - правила чтения принципиальных, совмещенных, развернутых и монтажных схем релейной защиты и автоматики; - правила устройства электроустановок; - принцип действия реле, классификацию реле; - приводы электродвигателей, схемы пуска;	Устный опрос, письменный опрос.

		- схемы емкостных делителей напряжения; - теоретические основы электротехники в объеме, позволяющем качественно эксплуатировать обслуживаемое оборудование; - требования к точности трансформаторов тока; - устройство, работу модулей, блоков, узлов обслуживаемого оборудования. **Умеет:** - планировать работу по техническому обслуживанию закрепленного оборудования; - применять в работе требования нормативной документации; - вести техническую документацию в рамках эксплуатации РЗА; - пользоваться поверочной и измерительной аппаратурой; - проводить плановые измерения рабочих характеристик оборудования; - осваивать новые устройства и комплексы релейной защиты и противоаварийной автоматики по мере их внедрения; - осуществлять надзор за применяемыми технологиями производства работ и соблюдением правил безопасности; - оценивать качество выполненных работ. **Владеет:** - навыками подготовки предложений при разработке нормативных документов, регламентирующих периодичность и объемы технического обслуживания оборудования; - навыками составления рабочих программ вывода для технического обслуживания и ввода в работу оборудования; - навыками устранения дефектов и повреждений, ликвидации аварийного состояния оборудования; - навыками технического обслуживания в соответствии с требованиями завода-изготовителя, действующими нормами и правилами; -навыками проверки током нагрузки и рабочим напряжением, ввода в работу.	

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет _2_ зачетные единицы, _72_ академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	…	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
	Модуль 1.							
1	Введение. Виды трансформаторов и их условные обозначения.	7	2	2			2	Текущий контроль: коллоквиум Промежуточная аттестация: зачет
2	Задачи, выполняемые трансформированием энергии.	7	2	2			4	
3	Силовые трансформаторы.	7	2	2			4	
4	Измерительные трансформаторы.	7	2	2			4	
5	Автотрансформаторы.	7	2	2			2	
	Итого по модулю 1:		10	10			16	
	Модуль 2.							
1	Конструкции трансформаторов. Коэффициент трансформации, роль трансформаторов при аккумулировании энергии.	7	2	2			6	
2	Уравнения трансформатора. Векторная диаграмма трансформатора.	7	2	2			4	
3	Схемы и группы соединений, распределенная энергетика.	7	2	2			6	

4	Беспроводная передача энергии, проблемы и перспективы.	7	2	2			4	
	Итого по модулю 2:		8	8			20	
	ИТОГО:		18	18			36	

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Основные разделы

Назначение и общие сведения о трансформаторах.

Силовые трансформаторы, конструктивные особенности. Измерительные трансформаторы, конструктивные особенности. Токи короткого замыкания. Аппаратура распределительных устройств. Уравнения трансформатора. Векторная диаграмма трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Схемы и группы соединений.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.

Темы практических и/или семинарских занятий

№	Содержание темы	Количество часов
1	Основные принципы расчета характеристик трансформаторов.	2
2	Уравнения трансформатора.	2
3	Расчет коэффициента трансформации.	2
4	Расчет векторных диаграмм трансформатора.	2
5	Параметры и схемы замещения трансформаторов.	4
6	Изучение однофазного трансформатора, определение коэффициента трансформации.	2
7	Изучение однофазного трансформатора, определение КПД при различных нагрузках.	4
	ИТОГО:	18

4.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

По учебному плану лабораторных занятий не предусмотрено.

5. Образовательные технологии

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций).

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Учебно-методический комплекс по дисциплине (модулю) размещен на Образовательном сервере Даггосуниверситета (http://edu.icc.dgu.ru), к которому 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;
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написание рефератов по проблемам аккумулирования энергии.

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

7.1. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы к модулю 1

1. Как устроен трансформатор?
2. Какие типы трансформаторов вы знаете? Где они используются?
3. Чем отличаются силовой трансформатор от измерительного?
4. Какое различие между трансформатором и автотрансформатором?
5. На каком физическом явлении основано действие трансформатора?
6. Что показывает коэффициент трансформации?
7. Какую обмотку трансформатора называют первичной, а какую — вторичной?
8. Из чего и как изготовляется сердечник трансформатора?
9. Что называется холостым ходом трансформатора?
10. Что показывают характеристики холостого хода и короткого замыкания?
11. Какие происходят потери мощности в трансформаторе во время его работы?
12. Как используются трансформаторы при передаче электрической энергии на большие расстояние?

Контрольные вопросы к модулю 2

1. Векторные диаграммы трансформаторов.
2. Можно ли, зная сечение провода обмоток, указать, в какой из них действует более высокое напряжение, а в какой - более низкое?

3. Как изменяется график КПД трансформатора и cos φ при изменениях его нагрузки $\eta=f(I_2)$; $\cos\varphi= f(I_2)$?
4. Характеристики холостого хода и короткого замыкания.
5. Наиболее эффективная нагрузка трансформатора при которой он работает с максимальным к.п.д.
6. Схемы соединения трансформаторов.
7. Потери в трансформаторах

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.
Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающая из текущего контроля - _50_% и промежуточного контроля - _50_%.
Текущий контроль по дисциплине включает:
- посещение занятий - _20_ баллов,
- участие на практических занятиях - _60_ баллов,
- выполнение лабораторных заданий - ___баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - _20_ баллов.
Промежуточный контроль по дисциплине включает:
- устный опрос - _60_ баллов,
- письменная контрольная работа - _30_ баллов,
- тестирование - _10_ баллов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса
http://cathedra.dgu.ru/OfTheDepartment.aspx?id=2563

б) основная литература:

1. Соренсен, Б. Преобразование, передача и аккумулирование энергии [Текст]: [учеб.-справ. рук.] / Соренсен, Бент; пер. с англ. под ред. А.Д.Калашникова. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 295 с.
2. Шонин Ю.П. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт силовых масляных трансформаторов [Электронный ресурс]: практическое пособие для сотрудников эксплуатирующих, строительно-монтажных и других специализированных организаций электросетевого комплекса России / Ю.П. Шонин, В.Я. Путилов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский дом МЭИ, 2013. — 760 с. — 978-5-383-00760-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33194.html (дата обращения: 06.10.2021)
3. Серебряков А.С. Трансформаторы [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Серебряков. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский дом МЭИ, 2013. — 360 с. — 978-5-383-00871-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33212.html (дата обращения: 06.10.2021)

в) дополнительная литература:

1. Быстрицкий, Г.Ф. Выбор и эксплуатация силовых трансформаторов [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по специальности 181300 "Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений" направления 654500 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования, обуч. по гр. специальностей 1000 "Энергетика", 1800 "Электротехника" и специальности 2913 "Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования пром. и гражд. зданий" / Быстрицкий, Геннадий Фёдорович, Б. И. Кудрин. - М.: Academia , 2003. - 173 с.
2. Казаков Ю.Б. Энергоэффективность работы электродвигателей и трансформаторов при конструктивных и режимных вариациях [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Ю.Б. Казаков. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский дом МЭИ, 2013. — 152 с. — 978-5-383-00808-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33201.html (дата обращения: 06.10.2021)
3. Грачева Е.И. Некоторые особенности электрических трансформаторов [Электронный ресурс]: учебник / Е.И. Грачева, О.В. Наумов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Русайнс, 2016. — 183 с. — 978-5-4365-0777-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61631.html (дата обращения: 06.10.201)

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: 01.09.2021). – 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/ (дата обращения: 22.09.2021).
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: 21.09.2021).
4. ЭБС IPRbooks: http://www.iprbookshop.ru/ Лицензионный договор № 2693/17от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа.
5. **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.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый ре-

жим и характер учебной работы по изучаемому курсу и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература».

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в ВУЗе. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов.

Записи должны быть избирательными, своими словами, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В конспекте лекции рекомендуется делать все схемы, сделанные преподавателем на доске. Вопросы, возникающие у студентов в ходе лекции, рекомендуются задавать после окончания лекции.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к зачету, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий, подготовке к семинарским занятиям.

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

1. Федеральный центр образовательного законодательства. http://www.lexed.ru
2. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» http://school-collection.edu.ru/

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

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской (Ауд. № 1-2).