

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗОБНОВ-
ЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

Кафедра «Инженерная физика» факультета физического

Образовательная программа бакалавриата

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы

Возобновляемые источники энергии и гидроэлектростанции

Форма обучения

очная

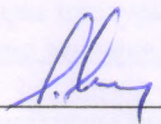
Статус дисциплины: дисциплина по выбору (Б1.В.ДВ.04.02)

Махачкала, 2022

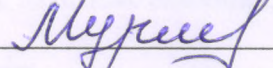
Рабочая программа дисциплины «Финансово-экономическая эффективность возобновляемых источников энергии» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника от «28» февраля 2018 г. № 144 (изменения в ФГОС ВО, утвержденные приказом Минобрнауки России от «26» ноября 2020 г. № 1456; от «08» февраля 2021 г. № 83).

Разработчик(и): кафедра «Инженерная физика»
Абдулагатова З.З. – к. т. н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры Инженерная физика от «22» 03 2022г., протокол № 7

Зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «23» 03 2022 г., протокол № 7.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «30» марта 2022 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Финансово-экономическая эффективность возобновляемых источников энергии» является дисциплиной по выбору ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой «Инженерная физика».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением условий формирования различных видов возобновляемой энергии, ее запасов, методов их оценки, а также финансово-экономической оценки применения различных видов возобновляемой энергии.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1, общепрофессиональных – ОПК-3, профессиональных – ПК -1.1.

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 коллоквиума, контрольной работы 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							СРС, в том числе зачет, дифференцированный зачет, экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	из них						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия			
7	72	32	14		18			40	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Финансово-экономическая эффективность возобновляемых источников энергии являются: изучение условий формирования различных видов возобновляемой энергии, ее запасов, методов их оценки, а также финансово-экономическую оценку применения различных видов возобновляемой энергии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Финансово-экономическая эффективность возобновляемых источников энергии является дисциплиной по выбору ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Освоение дисциплины предполагает наличие у студентов знаний о современном состоянии и перспективах использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ), их энергетических, экономических и экологических характеристиках.

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

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	Знает: методы поиска, сбора и обработки информации. Умеет: - сформулировать проблему, для которой важно решение поставленной задачи; - составить варианты запросов для поиска каждого элемента информации. Владеет: навыками осуществления поиска и отбора информации для последующей обработки.	Устный опрос, круглый стол.
	УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.	Знает: методы системного анализа и синтеза информации. Умеет: применять системный подход для решения поставленных задач. Владеет: - навыками критического восприятия, анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.	
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-3.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.	Знает: математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, необходимый для решения задач профессиональной деятельности. Умеет: применять математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.	Устный опрос, письменный опрос.

при решении профессиональных задач		Владеет: навыками использования математических методов, необходимых для решения поставленной задачи.
	ОПК-3.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.	Знает: математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, необходимый для решения задач профессиональной деятельности. Умеет: применять математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. Владеет: навыками использования математических методов, необходимых для решения поставленной задачи.
	ОПК-3.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики.	Знает: математический аппарат теории вероятностей и математической статистики, необходимый для решения задач профессиональной деятельности. Умеет: применять математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. Владеет: навыками использования математических методов, необходимых для решения поставленной задачи.
	ОПК-3.4. Применяет математический аппарат численных методов.	Знает: математический аппарат численных методов. Умеет: применять математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. Владеет: навыками использования математических методов, необходимых для решения поставленной задачи.
	ОПК-3.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.	Знает: физический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности. Умеет: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Владеет: навыками находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
	ОПК-3.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.	Знает: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Умеет: применять физические законы для решения задач теоретического и прикладного характера. Владеет: навыками критического анализа элементарных основ оп-

		тики, квантовой механики и атомной физики в сфере профессиональной деятельности.	
ПК-1. Способен организовать и провести работу по ремонту ГТС ГЭС/ГАЭС	ПК-1.1. Способен анализировать результаты мониторинга и диагностики ГТС ГЭС/ГАЭС.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструктивные особенности эксплуатируемых сооружений, пропускные способности, режимы пропусков воды, дренажные и осушающие устройства сооружений; - принцип действия контрольно-измерительной аппаратуры; - методы проектирования и проведения технико-экономических расчетов; - руководящие материалы по надзору и эксплуатации гидросооружений; - современные технологии и новые материалы для ремонта сооружений и зданий, тенденции и перспективы их развития; - требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной и промышленной безопасности; - основы технологического процесса производства электрической энергии и мощности; - принципы и режимы работы гидротехнического, гидротурбинного, грузоподъемного и вспомогательного оборудования; - принцип работы систем электроснабжения, систем водоснабжения и водоотведения, систем отопления, систем вентиляции, систем противопожарной защиты; - основы гидротехники, гидравлики, механики, электротехники; - методы обработки информации с применением современных технических средств, коммуникаций и связи, вычислительной техники. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизировать и интерпретировать техническую документацию, данные мониторинга; - анализировать информацию и данные для оценки состояния ГТС, определения резервов надежности и обоснования необходимости ремонтных работ; - определять причины дефектов, выявляемых на ГТС и обосновывать необходимость проведения ремонтных работ; - разрабатывать предложения по результатам анализа дефектов (несоответствий состояния ГТС); - работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой, браузерами и 	Устный опрос, письменный опрос.

		со специализированными программами; - применять справочные материалы в области ремонта ГТС. Владеет: - навыками оценки и анализа состояния оборудования, ГТС электростанции на основании данных мониторинга, диагностики и предшествующих ремонтов; - навыками анализа выявленных в процессе эксплуатации дефектов ГТС электростанции; - навыками анализа инновационных технологических решений и разрабатываемого оборудования, а также мировой практики применения технологий и производимого оборудования для использования в ТО и ремонтах.	
--	--	---	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных 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 I. Возобновляемые источники энергии.								
1	Классификация возобновляемых источников энергии.	7	1				3	Коллоквиум, устный опрос
2	Энергия ветра.	7	1	2			3	
3	Гидроэнергия.	7	1	2			3	
4	Солнечная энергия.	7	1	2			3	
5	Геотермальная энергия.	7	1				4	
6	Энергия биомассы.	7	1	2			4	
7	Подведение итогов модуля I.	7		2				Контрольная работа №1
	<i>Итого по модулю I:</i>		6	10			20	
Модуль II. Экономические характеристики ВИЭ.								
8	Методика определения технико-экономических характеристик автономных	7	2	1			4	Устный опрос

	ветроэлектростанций.							
9	Финансово-экономическая эффективность автономных микрогидроэлектростанций.	7	2	1			4	Устный опрос
10	Экономическая эффективность геотермальных электростанций.	7	1	1			4	Коллоквиум
11	Технико-экономические характеристики солнечных электростанций.	7	2	1			4	Устный опрос
12	Финансово-экономическая целесообразность применения автономных электростанций, использующих биотопливо.	7	1	2			4	Устный опрос
13	Подведение итогов модуля 2.	7		2				Контрольная работа №2. Промежуточная аттестация: зачет.
	<i>Итого по модулю 2</i>		8	8			20	
	ИТОГО:		14	18			40	Зачет

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль I. Возобновляемые источники энергии.

Основные разделы

Ветроэнергетика: основные понятия и определения; методы расчета основных категорий энергопотенциала ветроэнергетики; основные типы ветроэнергетических установок.

Источники потенциала малой и традиционной гидроэнергетики; основные категории потенциала и методы их расчета; основные типы и виды гидроэнергетических установок (ГЭУ); микрогидроэлектростанции.

Солнечная энергетика: основные понятия и определения; методы расчета основных категорий энергопотенциала солнечной энергетики; основные типы солнечных энергоустановок. Применение солнечных установок (нагрев воды, отопление зданий, солнечное охлаждение). Моделирование солнечных энергоустановок. Финансово-экономическая эффективность на практике.

Геотермальная энергетика: источники потенциала и основные типы геотермальных энергоустановок и их экономическая эффективность.

Биоэнергетика: источники потенциала; основные типы биоэнергетических установок и целесообразность их применения.

Модуль II. Экономические характеристики ВИЭ.

Методика определения технико-экономических характеристик автономных ветроэлектростанций.

Финансово-экономическая эффективность автономных микрогидроэлектростанций.

Экономическая эффективность геотермальных электростанций.
Технико-экономические характеристики солнечных электростанций.
Финансово-экономическая целесообразность применения автономных электростанций, использующих биотопливо.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.

Темы практических и/или семинарских занятий

Модуль I. Возобновляемые источники энергии.

Тема 2. Энергия ветра. Ветроэнергетические установки. Ветроэлектростанции. (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Тема 3. Гидроэнергия. Малая гидроэнергетика. (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Тема 4. Солнечная энергия. Солнечная энергетика: состояние и перспективы в РФ и мире. Применение солнечных установок (нагрев воды, отопление зданий, солнечное охлаждение). Солнечные тепловые энергоустановки и электростанции. Моделирование солнечных энергоустановок. Практические приложения и методы расчета. (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Тема 6. Энергия биомассы. (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Тема 7. Подведение итогов модуля 1 (форма проведения – письменная контрольная работа)

Модуль II. Экономические характеристики ВИЭ.

Тема 8. Методика определения технико-экономических характеристик автономных ветроэлектростанций. (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Тема 9. Финансово-экономическая эффективность автономных микрогидроэлектростанций. (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Тема 10. Экономическая эффективность геотермальных электростанций. Источники геотермального тепла. Конструктивные особенности ГЕОЭС России и перспективы их развития. (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Тема 11. Технико-экономические характеристики солнечных электростанций. (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Тема 12. Финансово-экономическая целесообразность применения автономных электростанций, использующих биотопливо. Рациональное использование биомассы. Энергетическое использование твердых бытовых отходов. Определение экономии топлива от использования ВЭР. Опыт экономии тепловой энергии за счет использования ВЭР. (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Тема 13. Подведение итогов модуля 2 (форма проведения – письменная контрольная работа)

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.

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 PowerPoint, а также с использованием интерактивных досок.

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;
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины.

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

7.1. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы

1. Что такое ветроустановка и как она работает?
2. Основные узлы и подсистемы ветроустановки? (ротор, кабину, башню, электрическое оборудование)
3. Что такое ветроэлектрическая станция?
4. Что такое коэффициент использования установленной мощности и от чего он зависит?
5. Что такое малая ветроэнергетическая система?
6. Комбинированные ветроэнергетические системы.
7. Что называется валовым потенциалом ветряной энергии?
8. Что называется техническим потенциалом ВЭ.
9. Расчет дифференциальной повторяемости по градациям скоростей $t_i(V_i)$.
10. Расчет среднегодовой скорости ветра по заданной дифференциальной повторяемости.
11. Расчет кривой обеспеченности заданных диапазонов скоростей ветра в точке А.
12. Расчет основных параметров распределения Вейбулла-Гудрича β и γ .
13. Расчет основных энергетических характеристик ВЭУ: зависимость КПД $\eta(V)$ и $\eta(N_{ВЭУ})$, характеристика потерь мощности.
14. В чем недостатки ветроустановок?
15. В чем достоинства ветроустановок?
16. Что означает понятие "малая гидроэнергетика (МГЭ)"?
17. Основные отличия малой гидроэнергетики от традиционной.
18. Что является источником потенциала МГЭ?
19. Что называется малой ГЭС (МГЭС) в мире и в России?
20. Связано ли понятие МГЭС с величиной напора?
21. Назовите основные категории потенциала МГЭ?
22. Что называется валовым потенциалом МГЭ?
23. Что называется технико-экономическим потенциалом МГЭ?
24. Что называется эколого-экономическим потенциалом МГЭ?
25. Как можно учесть требования социально-экономического характера при расчете потенциала МГЭ?
26. В чем смысл понятия "красная линия" в МГЭ?
27. Что является основой метода "линейного учета" в МГЭ?
28. Что означают понятия микро ГЭС, мини ГЭС и малая ГЭС в России?
29. Назовите основные факторы влияния МГЭ на окружающую среду?
30. Что такое МГЭС "по водотоку"?
31. Связано ли понятие валового потенциала реки с понятием "МГЭ"?
32. Что такое предельная мощность створа и как она связана с понятием "МГЭ"?
33. Назовите основные технические схемы использования потенциала МГЭ?

34. Как рассчитать мощность свободнопоточных погружных агрегатов МГЭС?
35. Можно ли с помощью МГЭС использовать потенциал промышленных, сельскохозяйственных и коммунально-бытовых водохозяйственных систем?
36. Как работают сифонные агрегаты МГЭС?
37. Как зависит мощность МГЭС от локального потребителя энергии?
38. Что такое "экономический радиус" потребителя или МГЭС?
39. Что называется валовым потенциалом солнечной энергетики?
40. Что называется техническим потенциалом солнечной энергетики?
41. Что называется экономическим потенциалом солнечной энергетики?
42. Как рассчитать основные категории потенциала солнечной энергетики на поверхности земли?
43. Как изменяется поток солнечной радиации в течение суток и года?
44. Как зависит интенсивность солнечной радиации от широты местности?
45. Назовите методы расчета солнечной радиации в течение суток и года.
46. С помощью каких приборов измеряется солнечное излучение на земле?
47. Назовите основные технические схемы использования солнечной энергии.
48. Что означает понятие "солнечные электроустановки"?
49. Какое влияние оказывает солнечная энергетика на окружающую среду?
50. Какая энергия называется геотермальной?
51. Каков средний приток геотермального тепла через земную кору?
52. Каков температурный градиент земной коры?
53. Какие источники потенциала геотермальной энергии?
54. Характеризуйте три класса геотермальных районов (гипертермальный, полутермальный, нормальный).
55. Общие потенциальные геотермальные ресурсы и методика их оценки.
56. Технически доступные геотермальные ресурсы и методика их оценки.
57. Экономически эффективные геотермальные ресурсы и методика их оценки.
58. Для каких целей используется геотермальная энергия?
59. Какова техника извлечения геотермального тепла?
60. Каковы основные схемы действующих ГеоТЭС?
61. Какие действующие ГеоТЭС России и их мощности?
62. Каковы достоинства геотермальной энергетики?
63. Каковы недостатки геотермальной энергетики?
64. Что называется биомассой?
65. Какова схема планетарного круговорота биомассы?
66. Каковы основные источники потенциала биоэнергетики?
67. Какими способами можно получить энергию из биомассы?
68. Какие виды термохимического способа получения энергии из биомассы?
69. Виды биохимического получения энергии из биомассы.
70. Агрохимический метод получения энергии из биомассы.
71. В чем преимущество биомассы как топлива в отличие от ископаемого топлива?
72. Что такое биогаз?
73. Каковы преимущества и недостатки получения и потребления биомассы?
74. Какова технология получения биогаза?
75. Что такое первичные и вторичные биомассы?
76. Что такое первичные и вторичные отходы?
77. Утилизация отходов птицефабрик и животноводческих ферм?
78. Утилизация отходов лесного и сельскохозяйственного производства.
79. Какова методика оценки валового потенциала энергии древесной биомассы?
80. Что называется техническим потенциалом энергии древесной биомассы и методика его оценки?

81. Что называется экономическим потенциалом энергии древесной биомассы и факторы, определяющие его оценки?

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

1. Общий результат по модулю выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущей работы - 70 % и текущего контроля - 30 %.

Текущий работа по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- участие на практических занятиях - 50 баллов.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов.

2. Промежуточный контроль

- устный опрос - 50 баллов,
- письменная контрольная работа - 50 баллов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса

<http://cathedra.dgu.ru/OfTheDepartment.aspx?id=2563>

б) основная литература:

1. Алхасов, А.Б. Возобновляемая энергетика [Текст]: [монография] / Алхасов, Алибек Басирович; под ред. В.Е.Фортова. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 255 с.
2. да Роза, А.В. Возобновляемые источники энергии [Текст]: Физико-технические основы: [учеб. пособие] / да Роза, Альдо В.; пер. с англ. под ред. С.П.Малышенко, О.С.Попеля. - Долгопрудный; М.: Интеллект; ИД МЭИ, 2010. - 702 с.
3. Попель О.С. Возобновляемая энергетика в современном мире [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.С. Попель, В.Е. Фортов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский дом МЭИ, 2015. — 450 с. — 978-5-383-00959-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57009.html>

в) дополнительная литература:

1. Константинов, В.М. Экологические основы природопользования [Текст]: учеб. пособия для сред. проф. образования / Константинов, Владимир Михайлович; Ю.Б.Челидзе. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2004. - 207 с.
2. Гальперин, М.В. Экологические основы природопользования [Текст]: [учебник] / Гальперин, Михаил Владимирович. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2007, 2004. - 255 с.
3. Фортов, В.Е. Энергетика в современном мире [Текст]/ Фортов, Владимир Евгеньевич, О. С. Попель. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 167 с.
4. Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России [Электронный ресурс]: справочник-учебное пособие / Ю.С. Васильев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2008. — 251 с. — 978-5-7422-2175-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43963.htm>

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

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>. Лицензионное соглашение № 844 от 01.08.2014 г. Срок действия соглашения с 01.08.2014 г. без ограничения срока.

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/>.
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.
4. Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPRbooks (www.iprbookshop.ru). Лицензионный договор № 6984/20 на электронно-библиотечную систему IPRbooks от 02.10.2020 г.
5. Лицензионное соглашение № 6984/20 на использование адаптированных технологий ЭБС IPRbooks (www.iprbookshop.ru) для лиц с ОВЗ от 02.10.2020
6. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: www.biblioclub.ru. Договор об оказании информационных услуг № 131-09/2010 от 01.10.2020г. 537наименований.
7. **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.
8. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
9. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com/>. Договор №СЭБ НВ-278 на электронно-библиотечную систему ЛАНЬ от 20.10.2020 г. Срок действия договора со 20.10.2020 г. по 31.12.2023 г.
10. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке от 1 августа 2016 г. Срок действия договора с 01.08.2016 г. без ограничения срока. Договор может пролонгироваться неограниченное количество раз, если ни одна из сторон не желает его расторгнуть.
11. **Scopus** издательства Elsevier B.V. Письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Scopus издательства Elsevier B.V. в 2022 г. <https://www.scopus.com>
12. **Wiley Online Library**. Коллекция журналов Freedom Collection издательства Elsevier. Письмо РФФИ от 17.07.2010 г. № 742 о предоставлении лицензионного доступа к электронному ресурсу Freedom Collection издательства Elsevier в 2022 г. <https://onlinelibrary.wiley.com/>
13. **Международное издательство Springer Nature**. Коллекция журналов, книг и баз данных издательства Springer Nature. Письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature в 2022 г. на условиях национальной подписки <https://link.springer.com/>
14. **Журналы American Physical Society**. Базы данных APS (American Physical Society). Письмо РФФИ от 10.11.2020 г. № 1265 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных American Physical Society в 2022 г. <http://journals.aps.org/about>
15. **Журналы Royal Society of Chemistry**. База данных RSC DATABASE издательства Royal Society of Chemistry Письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных Royal Society of Chemistry в 2022 г. <http://pubs.rsc.org/>
16. **Журнал Science (AAAS)** <http://www.sciencemag.org/>
17. **Единое окно** <http://window.edu.ru/> (интернет ресурс)
18. Дагестанский региональный ресурсный центр <http://rrc.dgu.ru/>
19. **Нэикон** <http://archive.neicon.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим 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.

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. Вопросы, возникающие у студентов в ходе лекции, рекомендуется 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/>
4. База данных электронных библиотечных ресурсов Elsevier <http://elsevierscience.ru>
5. Информационные ресурсы издательства Springer <http://www.springerlink.com/journals>
6. Библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://rffi.molnet.ru/rffi/ru/lib>
7. Электронные источники научно-технической информации некоммерческого партнерства «Национальный электронно-информационный консорциум» <http://www.neicon.ru>
8. Ресурсы Университетской информационной системы Россия (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (ИС «Единое окно») <http://window.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.