



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

Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование

Кафедра прикладной математики факультета математики
и компьютерных наук

Образовательная программа бакалавриата
01.03.05 – Статистика

Направленность (профиль) программы
Анализ больших данных

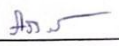
Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП


Махачкала, 2023

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование» составлена в 2023 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.05 – Статистика от 14.08.2020 г. №1032

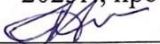
Разработчик:

1.кафедра прикладной математики Абдурагимов Г.Э., к.ф.-м. н., доцент 

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры прикладной математики от «20» 01 2023г., протокол № 5
Зав. кафедрой  Кадиев Р.И.

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук
от «25» января 2023г., протокол № 4

Председатель  Ризаев М.К.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
«20» февраля 2023г.

Начальник УМУ _____


(подпись)

Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Математическое моделирование» входит в *обязательную* часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению подготовки 01.03.05 – Статистика.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой прикладной математики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с ознакомлением с различными математическими моделями и освоением методов исследований различных процессов с помощью математических моделей, в частности применений идей математического моделирования при исследовании физических, химических, биологических и экономических процессов.

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

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

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

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма промежу- точной аттеста- ции (зачет, диф- ференцированный зачет, экзамен
	в том числе							
	Все го	Контактная работа обучающихся с преподавателем						
		из них						
	Лек- ции	Лаборатор- ные заня- тия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации			
3	108	16		16			76	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Математическое моделирование в научных исследованиях» являются углубленное изучение принципов построения математических моделей различных классов при проведении научных исследований на основе как экспертных оценок, так и статистической информации, с использованием современных аналитических и вычислительных методов.

Задачи освоения дисциплины (модуля): «Математическое моделирование в научных исследованиях»

- изучение основных типов моделей и математических методов исследования систем различных классов;
- изучение и освоение методических принципов построения моделей различных систем, в том числе, в условиях неопределенности, методов формализации моделей;
- разработка моделей реальных систем различных классов с использованием современных методов исследования;
- обработка и анализ результатов моделирования реальных систем для выявления свойств и закономерностей, присущих процессам, протекающим в системах;
- изучение основных принципов и методов верификации моделей на основе экспертных оценок и статистической информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Математическое моделирование» входит в *обязательную* часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению подготовки 01.03.05 – Статистика и изучается на втором курсе в третьем семестре после прохождения студентами необходимых для усвоения курса соответствующих дисциплин.

Изученные в курсе методы могут применяться при решении различных математических моделей в естествознании.

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
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации</p>	<p>Знает: основные сведения из научно-предметной области деятельности, в т.ч. связанные с методами математических моделирования и обработки данных.</p> <p>Умеет: собирать, анализировать, структурировать и обобщать информацию в рамках научно-предметной области деятельности.</p> <p>Владеет: методами вычислительной математики и математического моделирования для решения прикладных задач.</p>	<p>Конспектирование и изучение лекционного материала, опрос, самостоятельная подготовка.</p>
	<p>УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: принципы математического моделирования разнородных явлений, систематизации научной информации в области математики и компьютерных наук.</p> <p>Умеет: системно подходить к решению задач на разнородные явления в области математики и компьютерных наук.</p> <p>Владеет: навыками систематизации разнородных явлений путем математических интерпретаций и оценок.</p>	
	<p>УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.</p>	<p>Знает: современные методы сбора и анализа научного материала с использованием информационных технологий; основные методы работы с ресурсами сети Интернет</p> <p>Умеет: применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных; практи-</p>	

		<p>чески использовать научно - образовательные ресурсы Интернет в научных исследованиях и в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет: навыками использования информационных технологий в организации и проведении научного исследования; навыками использования современных баз данных; навыками применения мультимедийных технологий обработки и представления информации; навыками автоматизации подготовки документов в различных текстовых и графических редакторах.</p>	
<p>ОПК-1 Способен осуществлять статистическое наблюдение с использованием стандартных методик и технических средств, включая формирование выборочной совокупности и подготовку статистического инструментария.</p>	<p>ОПК-1.1 Знает источники, основные способы сбора, поиска и систематизации статистической информации.</p>	<p>Знает: основные математические методы, аппаратно-программные средства и технологии сбора, поиска и обработки статистической информации</p> <p>Умеет: использовать и создавать математические методы, аппаратно-программные средства и технологии сбора, поиска и обработки статистической информации.</p> <p>Владеет: современными методами сбора, поиска и обработки статистической информации, соответствующими современным направлениям развития информатики и ВТ.</p>	<p>Конспектирование и изучение лекционного материала, опрос, самостоятельная подготовка.</p>
	<p>ОПК-1.2 Умеет собрать исходные данные об объекте исследования и выбрать соответствующий инструментарий для обработки информации.</p>	<p>Знает: методы и способы сбора данных об объекте исследования и осуществлять выбор соответствующего инструментария для обработки информации.</p> <p>Умеет: собирать исходные данные об объекте исследования и выбирать соответствующий инструментарий для обработки информации.</p> <p>Владеет: навыками сбора</p>	

		данных об объекте исследования и осуществлением выбора соответствующего инструментария для обработки информации.	
	ОПК-1.3 Владеет статистическими методами обработки информации, в том числе с применением информационно – коммуникационных технологий.	Знает: статистические методы обработки информации, в том числе с применением информационно – коммуникационных технологий. Умеет: применять статистические методы для обработки информации, в том числе с применением информационно – коммуникационных технологий. Владеет: статистическими методами обработки информации, в том числе с применением информационно – коммуникационных технологий.	
ПК-1 Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	ПК-1.1 Знает методы сбора и обработки данных, полученными в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	Знает: основы использования информационных технологий в математическом моделировании; основные направления использования информационных технологий при построении моделей. Умеет: применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных; использовать современные информационные технологии для подготовки традиционных и электронных научных публикаций. Владеет: навыками использования информационных технологий в организации и проведении научного исследования; навыками применения информационных технологий обработки и представления информации; навыками автоматизации подготовки документов в различных текстовых и графических редакторах.	Конспектирование и изучение лекционного материала, опрос, самостоятельная подготовка.

	<p>ПК-1.2 Умеет собирать и обрабатывать данные, полученные в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p>	<p>Знает: основные результаты и методы построения математических моделей, разработанные к настоящему времени в области выбранной научной тематики.</p> <p>Умеет: определять задачи в связи с поставленной целью, а также объект и предмет научного исследования в соответствии с выбранной методикой.</p> <p>Владеет: навыками четкого и аргументированного изложения основных этапов математического моделирования, ясной демонстрации элементов научной новизны.</p>	
	<p>ПК-1.3 Владеет навыками сбора и обработки данных, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p>	<p>Знает: основные методы работы с ресурсами сети Интернет; основы использования информационных технологий в математическом моделировании.</p> <p>Умеет: применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных; использовать современные информационные технологии для подготовки научных публикаций; практически использовать образовательные ресурсы Интернет в научно - исследовательской работе.</p> <p>Владеет: навыками использования информационных технологий в организации и проведении научного исследования; навыками применения информационных технологий обработки и представления информации; навыками автоматизации подготовки документов в различных текстовых и графических редакторах.</p>	

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

4.2 Структура и содержание дисциплины (модули).

4.2.1 Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Раздел и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практика	Лабор.	Самостоятельная работа в т.ч. эк-замен	
Модуль 1. Предмет, задачи и свойства математического моделирования							
1	Предмет и цели математического моделирования	3	2	2		4	Опрос
2	Формализация содержательной модели		2	2		4	
3	Определение математической модели и его свойства.		2	2		4	
4	Требования к математической модели		2	2		8	
Всего по модулю 2			8	8		20	Контрольная работа
Модуль 2. Виды математических моделей							
1	Классификация математических моделей	3	2	2		4	Опрос
2	Функциональные и структурные модели		2	2		4	
3	Дискретные и непрерывные модели.		2	2		6	
4	Динамические и статистические модели.		2	2		6	
Всего по модулю 2			8	8		20	Контрольная работа
ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТРА			16	16		40	Экзамен
ИТОГО:			16	16		76	108

4.3 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.3.1 Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Предмет, задачи и свойства математического моделирования

Тема 1. Предмет и цели математического моделирования.

Формулировка задачи и конкретные цели исследования. Содержательные модели и их иерархия. Анализ исследуемой системы и ее декомпозиция.

Тема 2. Формализация содержательной модели.

Полное изложение исходных посылок и постановка вопроса. Полнота математической модели. Построение первоначальной математической модели.

Тема 3. Определение математической модели и его свойства.

Определение математической модели. Множественность математических моделей. Единство математических моделей. Аналоговое моделирование.

Тема 4. Требования к математической модели.

Адекватность математической модели. Достаточная простота математической модели. Полнота математической модели. Продуктивность математической модели. Модели ГСБ-1. Броуновское движение. Модели временных рядов финансовых показателей.

Модуль 2. Виды математических моделей

Тема 1. Классификация математических моделей.

Различные подходы к классификации математических моделей. Линейные и нелинейные модели, статистические и динамические модели, дискретные и непрерывные модели.

Тема 2. Функциональные и структурные модели.

Определение функциональных и структурных моделей. Примеры функциональных и структурных моделей.

Тема 3. Дискретные и непрерывные модели.

Определение дискретных и непрерывных моделей. Примеры дискретных и непрерывных моделей.

Тема 4. Динамические и статистические модели.

Определение динамических и статистических моделей. Примеры динамических и статистических моделей.

4.3.2 Содержание практических занятий по дисциплине

Модуль 1. Предмет, задачи и свойства математического моделирования

Тема 1. Предмет и цели математического моделирования.

Формулировка задачи и конкретные цели исследования. Содержательные модели и их иерархия. Анализ исследуемой системы и ее декомпозиция.

Тема 2. Формализация содержательной модели.

Полное изложение исходных посылок и постановка вопроса. Полнота математической модели. Построение первоначальной математической модели.

Тема 3. Определение математической модели и его свойства.

Определение математической модели. Множественность математических моделей. Единство математических моделей. Аналоговое моделирование.

Тема 4. Требования к математической модели.

Адекватность математической модели. Достаточная простота математической модели. Полнота математической модели. Продуктивность математической модели. Модели ГСБ-1. Броуновское движение. Модели временных рядов финансовых показателей.

Модуль 2. Виды математических моделей

Тема 1. Классификация математических моделей.

Различные подходы к классификации математических моделей. Линейные и нелинейные модели, статистические и динамические модели, дискретные и непрерывные модели.

Тема 2. Функциональные и структурные модели.

Определение функциональных и структурных моделей. Примеры функциональных и структурных моделей.

Тема 3. Дискретные и непрерывные модели.

Определение дискретных и непрерывных моделей. Примеры дискретных и непрерывных моделей.

Тема 4. Динамические и статистические модели.

Определение динамических и статистических моделей. Примеры динамических и статистических моделей.

5. Образовательные технологии.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В рамках изучения дисциплины «Математическое моделирование» предусмотрено использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

Название образовательной технологии	Темы, разделы дисциплины	Краткое описание применяемой технологии
Анализ проблемных ситуаций	По всем темам	Анализ проблемных ситуаций, выбор наиболее рациональных математических методов и моделей для обеспечения информационно-аналитической поддержки соответствующих решений, запись математических моделей на бумаге или в электронной форме, определение целесообразных численных методов для реализации разработанных математических моделей
Изучение «свежих» статей, публикуемых в научных журналах университета	По всем темам	Используются свежие статьи, опубликованные в журналах Дагестанского государственного университета (с целью анализа содержащейся в них информации, изучения новых методов и подходов к анализу данных)
Решение практических задач с использованием электронных таблиц и разработки программ для ЭВМ	По всем темам	Используются индивидуализированные постановки задач для решения на аудиторных занятиях

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;

- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);

- использование электронной почты преподавателя;

- использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LMS Moodle) или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

Название информационной технологии	Темы, разделы дисциплины	Краткое описание применяемой технологии
Использование возможностей Интернета в учебном процессе	По всем темам	Проведение входного, текущего и рейтингового контроля знаний учащихся (в системах электронного обучения)
Использование средств представления учебной информации	По всем темам	Использование мультимедийной презентации

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Обучающимся проводится лекция с коллективным исследованием. По ходу излагаемого материала студентам предлагается совместно вывести то или иное правило, комплекс требований, определить закономерность на основе имеющихся знаний. Подводя итог рассуждениям, предложениям студентов, преподаватель дает правильное решение путем постановки необходимого вопроса.

Цель практических занятий не только углубить и закрепить соответствующие знания студентов по предмету, но и развить инициативу, творческую активность, вооружить будущего специалиста методами и средствами научного познания. С точки зрения методики проведения практического занятия представляет собой комбинированную, интегративную форму учебного занятия. Он предполагает возможность использования рефератов.

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

7.1 Типовые контрольные задания

Классификация моделей

1. Вопросы для обсуждения

1. Формальная классификация моделей.
2. Линейные или нелинейные модели.
3. Сосредоточенные или распределённые системы.
4. Детерминированные или стохастические системы.
5. Статические или динамические модели.
6. Дискретные или непрерывные модели.
7. Классификация по способу представления объекта.
8. Содержательные и формальные модели.
9. Содержательная классификация моделей

Методические принципы построения моделей

1. Вопросы для обсуждения

1. Принцип информационной достаточности.
2. Принцип осуществимости.
3. Принцип множественности моделей.
4. Принцип агрегирования.
5. Принцип параметризации.

Математические модели в научных исследованиях

1. Вопросы для обсуждения

Классификация математических моделей.
Преимущества теории и эксперимента в математическом моделировании.
Общая классификация методов математического моделирования.
Этапы математического моделирования.
Основные этапы численного решения задачи на компьютере
Методы планирования эксперимента и методы обработки экспериментальных данных.
Инструментальные средства и технологии создания математических моделей
Применение электронных таблиц для построения компьютерных математических моделей.
Применение систем компьютерной алгебры для построения математических моделей.
Вычисление и математический анализ, форматирование объектов, графическая визуализация, символьные вычисления, функции пользователя и рекурсивные функции, модульное программирование, работа с массивами, векторами и матрицами, векторные и матричные функции, сохранение и использование данных.
Методы статистической обработки экспериментальных данных.
Примеры решения систем алгебраических, интегральных и дифференциальных уравнений в рассматриваемом прикладном программном обеспечении.

Моделирование в условиях неопределенности

1. Вопросы для обсуждения

1. Закономерности, описывающие процессы и явления объективного мира.
2. Наиболее значимые причины появления неопределенности.
3. Типы неопределенности.
4. Причины возникновения неоднозначности.
5. Моделирование в условиях неопределенности, описываемой с позиции теории нечетких множеств.
6. Моделирование в условиях стохастической неопределенности

Вопросы к экзамену

1. Формулировка задачи и конкретизация цели исследования
2. Анализ исследуемой системы и ее декомпозиция
3. Содержательные модели и их иерархия
4. Математическая формализация содержательной модели
5. Определение понятия математической модели
6. Требования к математической модели
7. Классификация математических моделей. Различные подходы
8. Функциональные и структурные модели
9. Дискретные и непрерывные модели
10. Динамические и статические модели

11. Детерминированные и стохастические модели
12. Линейные и нелинейные модели. Процедура линеаризации
13. Нечеткие множества. Простейшие операции
14. Метрика в пространстве нечетких множеств
15. Методы анализа размерности величин
16. Метод усреднения
17. Адекватность математической модели
18. Достаточная простота математической модели
19. Полнота математической модели.
20. Продуктивность математической модели
21. Броуновское движение
22. Модели временных рядов финансовых показателей
23. Метод Монте-Карло.

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

Критерии оценивания

- **оценки "отлично"** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

- **оценки "хорошо"** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

- **оценки "удовлетворительно"** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

-оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Рекомендуемые границы оценок:

- «отлично» - не менее 86% правильных ответов,
«хорошо» - 66-85% правильных ответов,
«удовлетворительно» - 51-65% правильных ответов,
«неудовлетворительно» - менее 50% правильных ответов.

Конечный результат складывается как средневзвешенная оценка текущего и промежуточного контролей соответственно с весами 50% .

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 40 баллов;
- участие на практических занятиях - 60 баллов;

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 100 баллов;

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

а) основная литература

1. Ашихмин В.Н. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Ашихмин, М.Б. Гитман, И.Э. Келлер. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2004. — 439 с. — 5-94010-272-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9063.html> (дата обращения: 01.02.2023)
2. Кузнецов В.Л. Математическое моделирование: Учебное пособие , т.1. М: МГТУГА, 2003, - 78 с.

б) дополнительная литература

1. Никонов, О. И. Математическое моделирование и методы принятия решений : учебное пособие / О. И. Никонов, С. В. Кругликов, М. А. Медведева ; под редакцией А. А. Астафьев. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 100 с. — ISBN 978-5-7996-1562-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69624.html> (дата обращения: 01.02.2023)

2. Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 179 с. — ISBN 978-5-7829-0534-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73309.html> (дата обращения: 01.02.2023)

3. Юрчук, С. Ю. Методы математического моделирования : учебное пособие / С. Ю. Юрчук. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-906953-43-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78562.html> (дата обращения: 01.02.2023)

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

1. ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА" <http://www.studentlibrary.ru/>
2. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронные каталоги Научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru/?q=node/256>;

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения курса студентам рекомендуется проводить самостоятельный разбор материалов семинарских занятий в течении семестра. В случае затруднений в понимании и освоении каких-либо тем решать дополнительные задания из учебных пособий, рекомендуемых к данному курсу.

Рекомендуется самостоятельно повторять материал, пройденный во время лекций с подробным разбором основных тезисов.

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

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «ДГУ»
Yandex	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда

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

Вуз располагает необходимыми материально-техническими условиями для качественного проведения учебного процесса по реализуемой ОПОП ВО. Материально-техническое обеспечение включает необходимые учебные и вспомогательные площади для учебного процесса, достаточную инфраструктуру, обеспечение учебного процесса вычислительной и оргтехникой, достаточным количеством учебных материалов. Все учебные помещения оборудованы соответствующей мебелью, досками, техническими средствами обучения, что позволяет качественно осуществлять учебный процесс.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий.