

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Факультет информатики и информационных технологий*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математические и статистические методы анализа экономики**

**Кафедра «Информационных систем и технологий программирования»**

Образовательная программа  
**09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) программы  
**Информационные системы и программирование**

Уровень высшего образования  
**бакалавриат**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

Статус дисциплины: дисциплина по выбору

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины Статистические и математические методы анализа экономики составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика от «19» сентября 2017г. № 922.

Разработчик(и): кафедра информационных систем и технологий программирования, зав. каф., к.э.н., доцент Исмиханов З.Н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры ИСиТП от «01» марта 2022г., протокол № 8

Зав. кафедрой  Исмиханов З.Н.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета ИиИТ  
от «17» марта 2022г., протокол № 7

Председатель  Бакмаев А.Ш.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» марта 2022г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Статистические и математические методы анализа экономики является дисциплиной по выбору образовательной программы по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Дисциплина реализуется в факультете информатики и информационных технологий кафедрой информационных систем и технологий программирования.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с развитием знаний, умений и навыков, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин: Математика, База данных, Информатика и программирование, Программирование на языке Python, Теория вероятностей и математическая статистика, Технологии анализа и обработки данных, Макроэкономика является базовой для работы в рамках ВКР.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: ОПК-7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа. Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущий контроль в форме опроса, тестов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Очная форма обучения

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					КСР		
		всего	из них						
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации				
7	144	58	14	30	14			86	Зачет

## 1. Цели освоения дисциплины

1. Формирование теоретических знаний в области разработки интеллектуальных информационных систем, использующих аппарат машинного обучения, которые позволяют решать практические задачи анализа данных в исследованиях и бизнес приложениях. Получение студентом целостного представления о возможностях и ограничениях современных статистических методов и машинного обучения, а также об особенностях анализа данных для решения профессиональных задач, возникающих в области экономики, бизнеса и государственного управления.

2. Воспитание у студентов чувства ответственности, закладка нравственных, эстетических норм поведения в обществе и коллективе, формирование патриотических взглядов, мотивов социального поведения и действий, финансово-экономического мировоззрения, способностей придерживаться законов и норм поведения, принятых в обществе и в своей профессиональной среде.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Статистические и математические методы анализа экономики является дисциплиной по выбору образовательной программы по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Статистические и математические методы анализа экономики» являются «Информатика и программирование», «Объектно-ориентированное программирование», «Архитектура предприятий», «Имитационное моделирование», «Алгоритмы и структуры данных». Дисциплина «Статистические и математические методы анализа экономики» считается основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Разработка систем поддержки принятия решений», ВКР.

Особенностью дисциплины является то, что в процессе изучения дисциплины обучающимися осуществляется умение использовать возможности технологий анализа данных, позволяющие реализовывать решение любой задачи из различных отраслей экономики и областей деятельности человеческого общества. Но наиболее эффективно с помощью данных технологий решаются задачи высокой вычислительной сложности, а также трудноформализуемые и неформализуемые, нередко неразрешимые средствами традиционной математики.

## 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	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
--	--	---------------------------------	--------------------

	<b>компетенций (в соответствии с ОПОП)</b>		
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-7.1. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Знает: методы анализа данных социальных, экономических, социологических исследований с использованием количественных и качественных методов; Умеет: использовать методы анализа данных социальных, экономических, социологических исследований с использованием количественных и качественных методов Владеет: анализа данных социальных, экономических, социологических исследований с использованием количественных и качественных методов.	Устный опрос, письменный опрос; выполнение проекта.

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

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

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)					Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен		
	Модуль 1. Введение в анализ данных								
1	Тема 1. Определение больших данных. Технологии хранения больших данных.	7	2	2	4		12	опрос, тестирование контрольная работа	
2	Тема 2. Процесс анализа больших данных. Технологии анализа	7	2	2	4		12	опрос, тестирование контрольная	

	больших данных. Научные проблемы в области больших данных.							работа
	<b>Итого по модулю 1:</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>24</b>	
Модуль 2. Статистический анализ и машинное обучение								
	Тема 3. Основы статистического анализа данных	7	2	2	4		12	опрос, тестирование контрольная работа
	Тема 4. Машинное обучение	7	2	2	4		12	опрос, тестирование контрольная работа
	Тема 5. Методы обучения нейронных сетей	7	2	2	4		12	опрос, тестирование контрольная работа
	<b>Итого по модулю 2:</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>36</b>	
Модуль 3. Программные модули и пакеты для работы с многомерными массивами данных. Визуализация данных								
	Тема 6. Библиотеки NumPy, SciPy: основные функции. Визуализация данных с matplotlib и pandas. Визуализация данных	7	2	2	4		12	опрос, тестирование контрольная работ
	<b>Итого по модулю 3:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>12</b>	
Модуль 4. Методы машинного обучения								
	Тема 7. Задачи машинного обучения. Применение машинного обучения в Data Science. Алгоритмы машинного обучения. Библиотека Scikit-Learn.	7	2	2	6		14	опрос, тестирование контрольная работ
	<b>Итого по модулю 4:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>14</b>	
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>30</b>		<b>86</b>	

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

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

##### Модуль 1. Введение в анализ данных.

Тема 1. Определение больших данных. Технологии хранения больших данных.

Большие данные (big data) в информационных технологиях ? совокупность подходов, инструментов и методов обработки структурированных и неструктурированных данных огромных объёмов и значительного многообразия для получения воспринимаемых человеком результатов, эффективных в условиях непрерывного прироста,

распределения по многочисленным узлам вычислительной сети, сформировавшихся в конце 2000-х годов, альтернативных традиционным системам управления базами данных и решениям класса Business Intelligence. В данную серию включают средства массово-параллельной обработки неопределённо структурированных данных, прежде всего, решениями категории NoSQL, алгоритмами MapReduce, программными каркасами и библиотеками проекта Hadoop. В качестве определяющих характеристик для больших данных отмечают три V?: объём (англ. volume, в смысле величины физического объёма), скорость (англ. velocity в смыслах как скорости прироста, так и необходимости высокоскоростной обработки и получения результатов), многообразие (англ. variety, в смысле возможности одновременной обработки различных типов структурированных и полуструктурированных данных).

Тема 2. Процесс анализа больших данных. Технологии анализа больших данных. Научные проблемы в области больших данных.

Методы и техники анализа, применимые к большим данным: методы класса Data Mining: обучение ассоциативным правилам (англ. association rule learning), классификация (методы категоризации новых данных на основе принципов, ранее применённых к уже наличествующим данным), кластерный анализ, регрессионный анализ; краудсорсинг - категоризация и обогащение данных силами широкого, неопределённого круга лиц, привлечённых на основании публичной оферты, без вступления в трудовые отношения; смешение и интеграция данных (англ. data fusion and integration) - набор техник, позволяющих интегрировать разнородные данные из разнообразных источников для возможности глубинного анализа, в качестве примеров таких техник, составляющих этот класс методов приводятся цифровая обработка сигналов и обработка естественного языка (включая тональный анализ); машинное обучение, включая обучение с учителем и без учителя, а также Ensemble learning (англ.) - использование моделей, построенных на базе статистического анализа или машинного обучения для получения комплексных прогнозов на основе базовых моделей (англ. constituent models, ср. со статистическим ансамблем в статистической механике); искусственные нейронные сети, сетевой анализ, оптимизация, в том числе генетические алгоритмы; распознавание образов; прогнозная аналитика; имитационное моделирование; пространственный анализ (англ. Spatial analysis) - класс методов, использующих топологическую, геометрическую и географическую информацию в данных; статистический анализ, в качестве примеров методов приводятся A/B-тестирование и анализ временных рядов; визуализация аналитических данных - представление информации в виде рисунков, диаграмм, с использованием интерактивных возможностей и анимации как для получения результатов, так и для использования в качестве исходных данных для дальнейшего анализа.

**Модуль 2. Статистический анализ и машинное обучение**

### Тема 3. Основы статистического анализа данных

Генеральная совокупность, выборка. Репрезентативность выборки. Распределение. Типы переменных (количественные, порядковые, категориальные). Числовые характеристики: МЦТ (медиана, среднее арифметическое, мода) и меры разброса (стандартное отклонение, дисперсия), квантили, перцентили. Соотношение МЦТ и типов переменных. Анализ взаимосвязи переменных, корреляция. Свойства корреляции. Проверка статистической гипотезы, p-value, сравнение средних (критерий Стьюдента). Ложные корреляции. Отличие взаимосвязи от причинно-следственной связи.

### Тема 4. Машинное обучение.

Задачи машинного обучения: обучение с учителем и без учителя, выбор метода для конкретной задачи. Основная терминология. Регрессия. Классификация и кластеризация: основной смысл, кейс.

### Тема 5. Методы обучения нейронных сетей

Градиентные методы обучения нейронных сетей. Методы первого порядка. Эвристические методы обучения. Методы второго порядка. Обучение без учителя. Принцип «Победитель забирает все» в модели сети Кохонена. Нейронная сеть встречного распространения. Гибридная ИНС.

### **Модуль 3. Программные модули и пакеты для работы с многомерными массивами данных. Визуализация данных.**

Тема 6. Библиотеки NumPy, SciPy: основные функции. Визуализация данных с matplotlib и pandas. Визуализация данных. Работа с библиотеками NumPy и SciPy. Визуализация данных.

### **Модуль 4. Методы машинного обучения.**

Тема 7. Задачи машинного обучения. Применение машинного обучения в Data Science. Алгоритмы машинного обучения. Библиотека Scikit-Learn.

#### *4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.*

### **Модуль 1. Введение в анализ данных.**

Тема 1. Определение больших данных. Технологии хранения больших данных.

Большие данные (big data) в информационных технологиях ? совокупность подходов, инструментов и методов обработки структурированных и неструктурированных данных огромных объёмов и значительного многообразия для получения воспринимаемых человеком результатов, эффективных в условиях непрерывного прироста, распределения по многочисленным узлам вычислительной сети, сформировавшихся в конце 2000-х годов, альтернативных традиционным системам управления базами данных и решениям класса Business Intelligence. В данную серию включают средства массово-параллельной обработки неопределённо структурированных данных, прежде всего, решениями категории NoSQL, алгоритмами MapReduce, программными каркасами и



библиотеками проекта Hadoop. В качестве определяющих характеристик для больших данных отмечают три V?: объём (англ. volume, в смысле величины физического объёма), скорость (англ. velocity в смыслах как скорости прироста, так и необходимости высокоскоростной обработки и получения результатов), многообразие (англ. variety, в смысле возможности одновременной обработки различных типов структурированных и полуструктурированных данных).

Тема 2. Процесс анализа больших данных. Технологии анализа больших данных. Научные проблемы в области больших данных.

Методы и техники анализа, применимые к большим данным: методы класса Data Mining: обучение ассоциативным правилам (англ. association rule learning), классификация (методы категоризации новых данных на основе принципов, ранее применённых к уже наличествующим данным), кластерный анализ, регрессионный анализ; краудсорсинг - категоризация и обогащение данных силами широкого, неопределённого круга лиц, привлечённых на основании публичной оферты, без вступления в трудовые отношения; смешение и интеграция данных (англ. data fusion and integration) - набор техник, позволяющих интегрировать разнородные данные из разнообразных источников для возможности глубинного анализа, в качестве примеров таких техник, составляющих этот класс методов приводятся цифровая обработка сигналов и обработка естественного языка (включая тональный анализ); машинное обучение, включая обучение с учителем и без учителя, а также Ensemble learning (англ.) - использование моделей, построенных на базе статистического анализа или машинного обучения для получения комплексных прогнозов на основе базовых моделей (англ. constituent models, ср. со статистическим ансамблем в статистической механике); искусственные нейронные сети, сетевой анализ, оптимизация, в том числе генетические алгоритмы; распознавание образов; прогнозная аналитика; имитационное моделирование; пространственный анализ (англ. Spatial analysis) - класс методов, использующих топологическую, геометрическую и географическую информацию в данных; статистический анализ, в качестве примеров методов приводятся A/B-тестирование и анализ временных рядов; визуализация аналитических данных - представление информации в виде рисунков, диаграмм, с использованием интерактивных возможностей и анимации как для получения результатов, так и для использования в качестве исходных данных для дальнейшего анализа.

## **Модуль 2. Статистический анализ и машинное обучение**

Тема 3. Основы статистического анализа данных

Генеральная совокупность, выборка. Репрезентативность выборки. Распределение. Типы переменных (количественные, порядковые, категориальные). Числовые характеристики: МЦТ (медиана, среднее арифметическое, мода) и меры разброса (стандартное отклонение, дисперсия), квантили, перцентили. Соотношение МЦТ и типов переменных.

Анализ взаимосвязи переменных, корреляция. Свойства корреляции. Проверка статистической гипотезы, p-value, сравнение средних (критерий Стьюдента). Ложные корреляции. Отличие взаимосвязи от причинно-следственной связи.

Тема 4. Машинное обучение.

Задачи машинного обучения: обучение с учителем и без учителя, выбор метода для конкретной задачи. Основная терминология. Регрессия. Классификация и кластеризация: основной смысл, кейс.

Тема 5. Методы обучения нейронных сетей

Градиентные методы обучения нейронных сетей. Методы первого порядка. Эвристические методы обучения. Методы второго порядка. Обучение без учителя. Принцип «Победитель забирает все» в модели сети Кохонена. Нейронная сеть встречного распространения. Гибридная ИНС.

**Модуль 3. Программные модули и пакеты для работы с многомерными массивами данных. Визуализация данных.**

Тема 6. Библиотеки NumPy, SciPy: основные функции. Визуализация данных с matplotlib и pandas. Визуализация данных. Работа с библиотеками NumPy и SciPy. Визуализация данных.

**Модуль 4. Методы машинного обучения.**

Тема 7. Задачи машинного обучения. Применение машинного обучения в Data Science. Алгоритмы машинного обучения. Библиотека Scikit-Learn.

### ***4.3.3. Содержание лабораторно занятий по дисциплине***

***Модуль 1. Название модуля***

Лабораторная работа №1 Средства построения распределенных информационных систем для BigData. Обзор возможностей. Выбор инструментария для разработки.

Лабораторная работа №2 Изучение и конфигурирование программного комплекса Apache Hadoop. Размещения набора данных по заданной тематике. Построение поисковых запросов на языке Pig.

Лабораторная работа №3 Изучение основных классов NoSQL СУБД, графовых, мультиконочных, документоориентированных, типа "имя=значение". Проектирование и разработка графовой базы данных в СУБД Neo4j на заданную тему. Поисковые запросы на языке Cypher.

Лабораторная работа №4 Работа с MongoDB. Запросы на выборку и модификацию. Использование драйверов. Настройка фрагментации. Использование Map-Reduce.

**5. Образовательные технологии**

**Информационная функция** лекции предполагает передачу необходимой информации по теме, которая должна стать основой для дальнейшей самостоятельной работы студента.

**Мотивационная функция** должна заключаться в стимулировании интереса студентов к науке. На лекции необходимо заинтересовывать, озадачить студентов с целью выработки у них желания дальнейшего изучения той или иной экономической проблемы.

**Воспитательная функция** ориентирована на формирование у молодого поколения чувства ответственности, закладку нравственных, эстетических норм поведения в обществе и коллективе, формирование патриотических взглядов, мотивов социального поведения и действий, финансово-экономического мировоззрения.

**Обучающая функция** реализуется посредством формирования у студентов навыков работы с первоисточниками и научной и учебной литературой.

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

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;
- подготовка к лабораторной работе;
- подготовка домашних заданий и выполнение самостоятельной работы;
- подготовка к промежуточной аттестации.

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.	Формируемые компетенции
	очная	
<b>Текущая СРС</b>		
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	4	ОПК-7
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	4	ОПК-7
самостоятельное изучение разделов дисциплины	8	ОПК-7
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	16	ОПК-7
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	4	ОПК-7
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, зачётам	14	ОПК-7
<b>Творческая проблемно-ориентированная СРС</b>		
выполнение расчётно-графических работ	4	ОПК-7
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	16	ОПК-7
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	4	ОПК-7
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов,	14	ОПК-7

составление схем и моделей на основе собранных данных		
<b>Итого СРС:</b>	<b>86</b>	

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

### 7.1. Типовые контрольные задания

Тема 3. Основные понятия теории нейронных сетей.

Задание для лабораторной работы №1:

Лабораторная работа №1 «Простая нейросеть на языке Python»

Цель работы: изучение модели нейрона персептрона и архитектуры персептронной однослойной нейронной сети;

Задание: Написать программу реализующую функционал искусственного нейрона. Вопросы

1. Что такое искусственный нейрон?
2. Веса и связи.
3. Метод обратного распространения ошибок.
4. Функция Активации.

7.2. 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 - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - 30 баллов,
- выполнение лабораторной работы – 10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 10 баллов,
- письменная контрольная работа - 40 баллов,

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

а) основная литература

1) Кулаичев, А. П. Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учеб. пособие / А.П. Кулаичев. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 484 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - [www.dx.doi.org/10.12737/25093](http://www.dx.doi.org/10.12737/25093). - ISBN 978-5-16-012834-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/975598> (дата обращения: 24.08.2020).

2) Богданов, Е. П. Интеллектуальный анализ данных : практикум для магистрантов направления 09.04.03 'Прикладная информатика' профиль подготовки 'Информационные системы и технологии корпоративного управления' / Е. П. Богданов. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 112 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087885> (дата обращения: 24.08.2020).

3) Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных: учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 212 с. -

ISBN 978-5-8114-4493-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/120063> (дата обращения: 24.08.2020).

4) Каган, Е. С. Прикладной статистический анализ данных : учебное пособие / Е. С. Каган. - Кемерово : КемГУ, 2018. - 235 с. - ISBN 978-5-8353-2413-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/134318> (дата обращения: 24.08.2020).

б) дополнительная литература

1. Самуйлов С.В. Алгоритмы и структуры обработки данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Самуйлов С.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2016.— 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47275.html>.

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

1. Портал доступа к электронным образовательным ресурсам ДГУ [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <http://dgu.ru> (дата обращения: 1.07.2021)

2. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <http://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 1.07.2021)

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <http://biblioclub.ru> (дата обращения: 1.09.2021)  
43

4. Электронно-библиотечная система издательства «Инфра» [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <http://znanium.com> (дата обращения: 1.09.2021)

5. IT-портал [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <http://citforum.ru>

6. Портал Национального открытого университета «Интуит» [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <http://www.intuit.ru> (дата обращения: 1.09.2021)

7. Техническая документация фирмы Microsoft [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <http://technet.microsoft.com/ru-ru/sysinternals>(дата обращения: 1.07.2021)

8. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [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. -Режим доступа URL: <http://moodle.dgu.ru/>(дата обращения: 1.09.2021).

9. Учебный курс по программированию «Учите Питон» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://pythontutor.ru/> (дата обращения: 1.07.2021)

10. Платформа учебных курсов Stepiк [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <https://stepik.org/catalog?q=Python> (дата обращения: 1.07.2021)

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

Для успешного освоения дисциплины студент должен посещать лекции и лабораторные занятия, вовремя выполнять все задания и тесты, пользоваться основной и дополнительной литературой, рекомендованной настоящей программой. Во время лекции рекомендуется вести краткий конспект.

Навыки анализа данных студент приобретает на лабораторных занятиях.

Для выполнения лабораторных заданий каждому студенту необходимо:

- получить вариант задания у преподавателя;
- скачать документ с описанием задания с образовательного портала;
- внимательно прочитать задание. Вопросы, возникающие в процессе выполнения лабораторных работ, необходимо грамотно сформулировать и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшем

занятии;

- разработать, отладить и протестировать программы, решающие поставленные задачи.

Для каждого лабораторного задания предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими заданий. Тестовые задания на образовательном портале предназначены для контроля усвоения теоретического материала, а также умения читать и понимать программный код. Тесты выполняются только в присутствии преподавателя на практическом занятии или на консультации. Количество попыток ограничено тремя. Готовясь к тестированию, студент должен изучить конспекты лекций и учебно-методические материалы, рекомендуемые преподавателем. При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций и учебной литературы, рекомендуется посещать консультации и пользоваться свободными интернет-ресурсами.

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

Интернет-ресурсы, мультимедиа, электронная почта для коммуникации со студентами. Обучающие интерактивные интернет-порталы, интернет-ресурсы, мультимедиа, электронная почта для коммуникации со студентами, системы программирования, Microsoft Office.

Компьютерные классы с доступом к сети интернет и с набором лицензионного базового программного обеспечения для проведения лабораторных занятий; Python IDE (Microsoft Visual Studio, Microsoft Visual Studio Code, PyCharm), для выполнения лабораторных заданий. Лекционная мультимедийная аудитория для чтения лекций с использованием мультимедийных материалов.

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

Компьютерные классы и лаборатории, оборудованные для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет; установленное лицензионное и свободное программное обеспечение. Для выполнения лабораторных работ используется компьютерное оборудование с установленными программными продуктами MSOffice, Интерпретатор Python, Notebook. Аудиторные занятия проводятся в компьютерных классах с доступом к сети Интернет.