

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы математической обработки биологической информации**

**Кафедра прикладной математики  
факультета математики и компьютерных наук**

Образовательная программа бакалавриата:

44.03.01 Педагогическое образование

**Направленность (профиль) программы:**  
Биология

**Форма обучения:**  
очная, заочная


Статус дисциплины:  
*входит в обязательную часть ОПОП*

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «*Основы математической обработки информации*» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование от 22 февраля 2018 г. N 121 (Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020)

Разработчик: кафедра прикладной математики и информатики,  
Лугуева А.С, к.ф-м.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры прикладной математики ФМиКН  
от 25.02.2022 г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Кадиев Р.И.

на заседании Методической комиссии факультета МпКН  
от 24 марта 2022 г., протокол № 4

Председатель  Ризаев М.К.

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

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «**Основы математической обработки информации**» входит в **обязательную часть** ОПОП по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование.

Дисциплина реализуется на биологическом **факультете ДГУ** кафедрой **прикладной математики ФМиКН**.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, направленных на развитие умений адекватного использования математических и статистических методов при планировании научных исследований, статистической обработки полученных данных, формулировки выводов.

В результате освоения дисциплины «Основы математической обработки информации» приобретенные знания позволят выпускникам сформировать системные знания о методах количественной обработки эмпирического материала.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

### Универсальных:

- **УК-1** -Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,

- **УК-2** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *контрольной работы* и промежуточный контроль в форме *зачета*.

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

### Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе зачет	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе зачет		
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	контроль			
1	108	34	18		16		74	<b>зачет</b>	

### Заочная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе зачет	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе зачет		
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	контроль			
1	108	10	4		6		98	<b>зачет</b>	

## **1. Цели освоения дисциплины:**

*Цель* изучения учебного курса – воспитание математической культуры, развитие логического мышления, способности к критическому анализу и синтезу информации. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, направленных на развитие умений адекватного использования математических и статистических методов при планировании научных исследований, статистической обработки полученных данных, формулировки выводов.

В результате освоения дисциплины «Основы математической обработки информации» приобретенные знания позволят выпускникам сформировать системные знания о методах количественной обработки эмпирического материала и представления о математическом моделировании в биологии.

Целями курса «Основы математической обработки информации» являются: сформировать у студентов представление о современном состоянии науки и ее приложениях и лежащих в ее основе достижениях, воспитание математической культуры, развитие логического мышления, способности к критическому анализу и синтезу информации и формирование необходимого уровня математической подготовки.

Конечной целью изучения дисциплины является формирование у будущих специалистов базовых теоретических знаний и практических в своей профессиональной деятельности и лучшего овладения знаниями общепрофессиональных и специальных дисциплин.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Основы математической обработки информации» входит *обязательную часть* ОПОП (*бакалавриата* по направлению подготовки 44.03.01 - Педагогическое образование. Дисциплина реализуется на биологическом факультете ДГУ кафедрой прикладной математики.

Дисциплина «Основы математической обработки информации» изучается в первом семестре первого учебного года.

*Для успешного освоения содержания рассматриваемой дисциплины, необходимо изучение дисциплины «Математика», «Инфокоммуникационные технологии»;*

*Результаты изучения данного курса могут быть использованы для успешного освоения дисциплин «Решение профессиональных задач учителя биологии»;», «Информационные технологии в дополнительном биологическом образовании», «Биохимия» и ряда дисциплин обязательной части ОПОП*

Освоение дисциплины способствует формированию универсальных компетенций и взаимодействуют с другими дисциплинами модуля.

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

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	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. Анализирует задачу, демонстрируя знание особенностей системного, критического и логического мышления; применяет логические формы и процедуры; выделяет этапы ее решения.</p>	<p>Знает: основные принципы и методы критического анализа. Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза; применять логические формы и процедуры; реконструировать и анализировать план построения собственной или чужой мысли; выделять его состав и структуру; Владет: способностью исследовать проблемы, связанные с профессиональной деятельностью, с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; сознательно планировать, регулировать и контролировать свое мышление; способностью оценивать логическую правильность мыслей; готовностью применять системный подход при принятии решений в профессиональной деятельности.</p>	<p>устный опрос, тестирование, письменный опрос</p>
	<p>УК-1.2. Находит и критически анализирует источники информации; сопоставляет разные источники с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений; выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p>Знает: методы поиска источников информации и анализа проблемной ситуации. Умеет: собирать информацию по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений проблемы; сравнивать преимущества разных вариантов решения проблемы и оценивать их риски. Владет: способностью выявлять научные проблемы и выбирать адекватные методы для их решения; способностью исследовать проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности.</p>	
	<p>УК-1.3. Рассматривает разные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски.</p>	<p>Знает: методы поиска источников информации и анализа проблемной ситуации. Умеет: собирать информацию по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений</p>	

		<p>проблемы; сравнивать преимущества разных вариантов решения проблемы и оценивать их риски.</p> <p>Владеет: способностью выявлять научные проблемы и выбирать адекватные методов для их решения;</p> <p>способностью исследовать проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности</p>	
	<p>УК-1.4. Аргументированно формирует собственное суждение и принимает обоснованное решение, определяет практические последствия предложенного решения задачи.</p>	<p>Знает: принципы и методы оценки источников информации и современных научных достижений.</p> <p>Умеет: демонстрировать оценочные суждения в решении проблемных профессиональных ситуаций.</p> <p>Владеет: методами оценки надежности источников информации, методами работы с противоречивой информацией из разных источников.</p>	
<p>УК-2.</p> <p>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1.</p> <p>Формулирует совокупность задач и определяет ресурсное обеспечение, необходимое для достижения цели проекта, с учетом действующих правовых норм.</p>	<p>Знает: действующие правовые нормы, предъявляемые к способам решения профессиональных задач и оценке их результатов.</p> <p>Умеет: анализировать профессиональную и нормативную документацию; обосновывать правовую целесообразность полученных результатов; подбирать методы и методики исследования профессиональных практических задач; определять имеющиеся ресурсы для достижения цели</p> <p>Владеет: правовыми нормами в области, соответствующей профессиональной деятельности; правовыми нормами разработки технического задания проекта, реализации профильной профессиональной работы, проведения профессионального обсуждения результатов деятельности.</p>	<p>устный опрос, тестирование, письменный опрос</p>
	<p>УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, оценивает вероятные риски и</p>	<p>Знает: возможные способы решения профессиональных задач, методы верификации, интерпретации и представления результатов исследований, основные методы статистической обработки результатов исследований</p>	

	ограничения в решении поставленных задач и определяет вероятные ожидаемые результаты.	<p>Умеет: оценивать вероятные риски и ограничения, связанные с решением поставленных задач и определять вероятные результаты; применять известные методы решения систем линейных алгебраических уравнений на практике; использовать дифференциальные уравнения в построении моделей биологических процессов</p> <p>Владеет: методами достижения результатов решения поставленных задач, различными способами представления результатов; методами решения систем линейных алгебраических уравнений на практике; использовать дифференциальные уравнения в построении моделей биологических процессов</p>	
	<p>УК-2.3. Качественно решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности); публично представляет результаты решения задач исследования, проекта, деятельности</p>	<p>Знает: возможные способы решения профессиональных задач, методы верификации, интерпретации и представления результатов исследований, основные методы статистической обработки результатов исследований</p> <p>Умеет: оценивать вероятные риски и ограничения, связанные с решением поставленных задач и определять вероятные результаты; применять известные методы решения систем линейных алгебраических уравнений на практике; использовать дифференциальные уравнения в построении моделей биологических процессов</p> <p>Владеет: методами достижения результатов решения поставленных задач, различными способами представления результатов; методами решения систем линейных алгебраических уравнений на практике; использовать дифференциальные уравнения в построении моделей биологических процессов</p>	

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

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

## 4.2. Структура дисциплины.

### 4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					СРС, в том числе экзамен	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Контроль самост. раб	Итоговый контроль			
<b>МОДУЛЬ 1: Основы комбинаторики и теории множеств.</b>									
1	Элементы теории множеств. Комбинаторика	2	2	2			8	<b>Формы текущего контроля:</b> устные опросы, тестирование, реферат, доклады, <b>Форма промежуточной аттестации:</b> письменная контрольная работа, лабораторная работа	
2	Основные формулы исчисления вероятностей. Классическая теория вероятностей.	2	2	2			8		
3	Аксиоматика теории вероятностей.	2	2	2			8		
<b>Итого по модулю 1:</b>			<b>6</b>	<b>6</b>			<b>24</b>		<b>36</b>
<b>МОДУЛЬ 2: Случайные величины</b>									
4	Определения случайные величины. Функция распределения случайной величины	2	2	2			8		
5	Дискретные случайные величины	2	2	2			8		
6	Непрерывные случайные величины	2	2	2			8		
<b>Итого по модулю 2:</b>			<b>6</b>	<b>6</b>			<b>24</b>		<b>36</b>
<b>МОДУЛЬ 3: Элементы математической статистики. Анализ и построение зависимостей</b>									
7	Основные понятия и элементы выборочной теории	2	2	2			8	<b>Формы текущего контроля:</b> устные опросы, тестирование, реферат, доклады,	



8	Меры центральной тенденции. Меры изменчивости	2		2	2			8	<b>Форма промежуточной аттестации:</b> письменная контрольная работа
9	Регрессионный анализ			2				6	
	<i>зачет</i>							4	
	<b>Итого по модулю 3:</b>			6	4			26	36
	<b>ИТОГО:</b>			18	16			74	108

#### 4.2.2. Структура дисциплины в заочной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					СРС, в том числе экзамен	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Контроль самост. раб.	Итоговый контроль			
<b>МОДУЛЬ 1: Основы комбинаторики и теории множеств.</b>									
1	Элементы теории множеств. Комбинаторика	2		1	1			10	<b>Формы текущего контроля:</b> устные опросы, тестирование, реферат, доклады, <b>Форма промежуточной аттестации:</b> письменная контрольная работа, лабораторная работа
2	Основные формулы исчисления вероятностей. Классическая теория вероятностей.	2		1	1			10	
3	Аксиоматика теории вероятностей.	2						12	
	<b>Итого по модулю 1:</b>			2	2			32	36
<b>МОДУЛЬ 2: Случайные величины</b>									
4	Определения случайные величины. Функция распределения случайной величины	2		2	2			8	
5	Дискретные случайные величины	2						12	
6	Непрерывные случайные величины	2						12	
	<b>Итого по модулю 2:</b>			2	2			32	

	<b>МОДУЛЬ 3: Элементы математической статистики. Анализ и построение зависимостей</b>							<b>Формы текущего контроля:</b> устные опросы, тестирование, реферат, доклады, <b>Форма промежуточной аттестации:</b> письменная контрольная работа
7	Основные понятия и элементы выборочной теории	2			2			10
8	Меры центральной тенденции. Меры изменчивости	2						10
9	Регрессионный анализ							<b>10</b>
	<i>зачет</i>							<b>4</b>
	<b>Итого по модулю 3:</b>				<b>2</b>			<b>34</b>
	<b>ИТОГО:</b>			<b>4</b>	<b>6</b>			<b>98</b>
								<b>108</b>

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

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

#### **МОДУЛЬ 1: Основы комбинаторики и теории множеств.**

##### **Тема 1.** Элементы теории множеств. Комбинаторика

Предмет теории вероятностей. История развития. Теория вероятностей, как важнейший раздел математики. Различные подходы к определению вероятности. События и действия над ними. Примеры. Комбинаторика. Сочетания, размещения, перестановки.

##### **Тема 2.** Классическая теория вероятностей. Основные формулы исчисления вероятностей.

Вероятности событий. Классическое и геометрическое определения вероятности случайного события. Примеры: схема равновозможных исходов, геометрические вероятности.

Условная вероятность события.

Условная вероятность. Теорема умножения. Формулы полной вероятности и Байеса. Независимость случайных событий.

Испытания Бернулли. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Теоремы Лапласа и Пуассона. Приближенные формулы для оценки вероятности  $P_n(k)$ . Закон больших чисел в форме Бернулли.

##### **Тема 3** Аксиоматический подход к теории вероятностей.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Простейшие следствия из аксиом.

#### **МОДУЛЬ 2: Основы комбинаторики и теории множеств. Случайные величины**

##### **Тема 4.** Определения. Функция распределения случайной величины

Случайные величины и их распределения. Дискретный и непрерывный типы распределений. Функция распределения и плотность распределения, их свойства. Примеры дискретных и непрерывных случайных величин.

### **Тема 5.** Дискретные случайные величины.

Математическое ожидание и дисперсия. Определения. Формулы расчета. Вычисление математического ожидания и дисперсии основных дискретных случайных величин.

### **Тема 6.** Непрерывные случайные величины.

Математическое ожидание и дисперсия. Определения. Формулы расчета. Вычисление математического ожидания и дисперсии основных непрерывных случайных величин.

## **МОДУЛЬ 3: Элементы математической статистики. Анализ и построение зависимостей**

### **Тема 7.** Основные понятия и элементы выборочной теории.

Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Полигон, гистограмма. Статистические ряды. Эмпирическая функция распределения. Выборочные моменты

### **Тема 8.** Меры центральной тенденции. Меры изменчивости

Мода и соглашения об ее использовании, медиана и ее связь с процентиллями, среднее. размах, дисперсия, стандартное отклонение, асимметрия, эксцесс

### **Тема 9.** Регрессионный анализ

Парная регрессия. Множественная регрессия. Другие виды регрессий

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

### **МОДУЛЬ 1: Основы комбинаторики и теории множеств.**

#### **Тема 1.** Элементы теории множеств. Комбинаторика

1. Множества. Операции с множествами.
2. Формулы перестановки, размещения и сочетания.
3. Различные подходы к определению вероятности. События и действия над ними. Примеры. Комбинаторика. Сочетания, размещения, перестановки.

#### **Тема 2.** Классическая теория вероятностей. Основные формулы исчисления вероятностей.

1. Вероятности событий. Классическое и геометрическое определения вероятности случайного события. Примеры: схема равновероятных исходов, геометрические вероятности.
2. Условная вероятность события.
3. Условная вероятность. Теорема умножения. Формулы полной вероятности и Байеса. Независимость случайных событий.

#### **Тема 3** Аксиоматический подход к теории вероятностей.

1. Вероятностное пространство.
2. Аксиомы теории вероятностей.
3. Простейшие следствия из аксиом.

### **МОДУЛЬ 2: Случайные величины**

#### **Тема 4.** Определения. Функция распределения случайной величины

1. Случайные величины и их распределения.
2. Дискретный и непрерывный типы распределений.
3. Функция распределения и плотность распределения, их свойства.
4. Примеры дискретных и непрерывных случайных величин.
- 5.

#### **Тема 5. Дискретные случайные величины.**

1. Математическое ожидание и дисперсия.
2. Определения. Формулы расчета.
3. Вычисление математического ожидания и дисперсии основных дискретных случайных величин.

#### **Тема 6. Непрерывные случайные величины.**

1. Математическое ожидание и дисперсия.
2. Определения. Формулы расчета.
3. Вычисление математического ожидания и дисперсии основных непрерывных случайных величин.

### **МОДУЛЬ 3: Элементы математической статистики. Анализ и построение зависимостей**

#### **Тема 7. Основные понятия и элементы выборочной теории.**

1. Генеральная и выборочная совокупности.
2. Вариационный ряд, интервальный вариационный ряд.
3. Полигон, гистограмма.
4. Статистические ряды.
5. Эмпирическая функция распределения.
6. Выборочные моменты

#### **Тема 8. Меры центральной тенденции. Меры изменчивости**

1. Мода и соглашения об ее использовании
2. Медиана и ее связь с процентилями. Среднее.
3. Размах, дисперсия, стандартное отклонение, асимметрия, эксцесс

#### **Тема 9. Регрессионный анализ**

1. Парная регрессия.
2. Множественная регрессия.
3. Другие виды регрессий

### **5. Образовательные технологии**

Лекции проводятся с использованием меловой доски и мела. Параллельно материал транслируется на экран с помощью мультимедийного проектора. Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, экраном, доской, ноутбуком (с программным обеспечением для демонстрации слайд-презентаций).

Для проведения практических занятий необходима аудитория на 25 человек, оснащена доской, компьютерами.

На лекционном и практическом занятиях посредством мультимедийных средств широко используется **демонстрационный материал**, который усиливает ощущения и восприятия обучаемого.

В частности, при изучении дисциплины предусмотрено применение следующих образовательных технологий:

– *Лекция-беседа*, являющаяся наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

– *Проблемная лекция*, определяющим признаком которой является постановка и разрешение учебных проблем с различной степенью приобщения к этому слушателей. Такое занятие начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую необходимо решить в ходе изложения материала.

– *Лекция-визуализация*, во время которой происходит переработка учебной информации по теме лекционного занятия в визуальную форму для представления студентам через технические средства обучения или вручную (схемы, рисунки, чертежи и т.п.).

*Презентация* – представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе.

– *Творческие задания* – самостоятельная творческая деятельность студента, в которой он реализует свой личностный потенциал, демонстрирует умение грамотно и ясно выражать свои мысли, идеи.

– *Компьютерные технологии* (компьютерный опрос, лекция – презентация, доклады студентов в сопровождении мультимедиа);

– *Диалоговые технологии* (опрос, взаимопрос, дискуссия между студентами, дискуссия преподавателя и студентов);

– Технологии на основе метода *опережающего обучения* и др.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются активные и интерактивные формы проведения занятий, в частности, с использованием разнообразных методов организации и осуществления:

– *учебно-познавательной деятельности* (словесные, наглядные и практические методы передачи информации, проблемные лекции и др.);

– *стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности* (дискуссии, самостоятельные исследования по обозначенной проблематике, публикация статьи и др.);

– *контроля и самоконтроля* (индивидуального и фронтального, устного и письменного опроса, экзамена).

#### – **Формы и методы обучения**

<b>Форма занятия</b>	<b>Применяемые методы обучения</b>	<b>Виды оценочных средств</b>
Лекционные занятия	Интерактивные методы: дискуссия; метод анализа конкретной ситуации; проблемная лекция; метод опережающего обучения.	Тестовые задания, вопросы к экзамену, вопросы по докладам и др.
Практические занятия	Интерактивные методы:	-тестовые задания для блиц-опроса,

	интерактивное практическое занятие (работа с электронными учебниками); групповая форма работы (парами, фронтальная, групповая, индивидуальная, микрогруппы); дискуссия на семинаре (публичное обсуждение или свободный вербальный обмен знаниями)	-тестовые задания для промежуточного контроля, -практические задания для выполнения работы.  Суммированные баллы начисляемые по результатам регулярной проверки усвоения учебного материала, вносятся в аттестационную ведомость. При выведении аттестационной отметки учитывается посещение студентом аудиторных (лекционных) занятий.
Лабораторные занятия	Данный вид нагрузки не предусмотрен учебным планом	
Самостоятельная работа студентов	Метод проектов, организационно-деятельностная игра	Тестовые задания, задания для самостоятельной работы; балльно-рейтинговая оценка качества и уровня студенческих докладов, рефератов и презентаций

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

Самостоятельная работа рассматривается как форма организации обучения, которая способна обеспечивать самостоятельный поиск необходимой информации, творческое восприятие и осмысление учебного материала в ходе аудиторных занятий, разнообразные формы познавательной деятельности студентов на занятиях и во внеаудиторное время, развитие аналитических способностей, навыков контроля и планирования учебного времени, выработку умений и навыков рациональной организации учебного труда. Она является формой организации образовательного процесса, стимулирующей активность, самостоятельность и познавательный интерес студентов, а также одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС).

Самостоятельная работа студента выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя и реализуется непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях и практических занятиях, а также вне аудитории – в библиотеке, на кафедре, дома и т.д.

Аудиторная самостоятельная работа студента осуществляется на лекционных и практических занятиях в форме выполнения различных заданий и научных работ. Внеаудиторная самостоятельная работа студента традиционно включает такие виды деятельности, как проработка ранее прослушанного лекционного материала, конспектирование программного материала по учебникам, подготовка доклада, выполнение реферата, поиск наглядного материала, выполнение предложенных преподавателем заданий в виртуальной обучающей системе в режиме on-line и т.д.

Самостоятельная работа студента должна быть ориентирована на поиск и анализ учебного и научного материалов для подготовки к работе на семинарском занятии и обсуждения заранее заданных и возникающих в ходе занятия вопросов.

Эффективность и конечный результат самостоятельной работы студента зависит от умения работать с научной и учебной литературой, источниками и информацией в сети Интернет по указанным адресам.

При изучении дисциплины «Основы математической обработки информации» используются следующие виды самостоятельной работы студентов:

При оценивании результатов освоения дисциплины (текущей и промежуточной аттестации) применяется балльно-рейтинговая система, внедренная в Дагестанском государственном университете. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используется тестирование, контрольные работы студентов, творческая работа, итоговое испытание.

Основными видами самостоятельной работы студентов являются:

1. изучение рекомендованной литературы, поиск дополнительного материала;
2. работа над темами для самостоятельного изучения;
3. подготовка к зачету.

### *Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов*

#### *Очная форма обучения*

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.	
	очная	
<b>Текущая СРС</b>		
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	10	
самостоятельное изучение разделов дисциплины	10	
подготовка к практическим занятиям	10	
подготовка к контрольным работам	10	
подготовка и сдача зачета	10	
<b>Творческая проблемно-ориентированная СРС</b>		
выполнение научных докладов и рефератов	5	
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных источников по заданной теме	7	
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах	5	
анализ информации по теме на основе собранных данных	7	
<b>Итого СРС:</b>	<b>74</b>	

#### *Заочная форма обучения*

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.	
	очная	
<b>Текущая СРС</b>		
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	10	
самостоятельное изучение разделов дисциплины	10	
подготовка к практическим занятиям	10	
подготовка к контрольным работам	10	
подготовка и сдача зачета	10	
<b>Творческая проблемно-ориентированная СРС</b>		
выполнение научных докладов и рефератов	10	
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных источников по заданной теме	10	
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах	10	
анализ информации по теме на основе собранных данных	18	
<b>Итого СРС:</b>	<b>98</b>	

### Темы, виды и содержание самостоятельной работы по дисциплине

Темы	Виды и содержание самостоятельной работы	Форма контроля
Элементы теории множеств. Комбинаторика	1. Проработка конспекта лекций. 2. Поиск и анализ дополнительной литературы.	Устный опрос, тестирование, презентация, проверка тетрадей.
Классическая теория вероятностей. Основные формулы исчисления вероятностей.	1. Проработка конспекта лекций, изучение учебной и научной литературы и интернет ресурсов; 2. Подготовка к практическому занятию по теме, составление конспекта.	Устный опрос, тестирование, презентация, проверка тетрадей.
Аксиоматика теории вероятностей.	1. Проработка конспекта лекций, изучение учебной и научной литературы и интернет ресурсов; 2. Поиск и анализ дополнительной литературы.	Устный опрос, тестирование, презентация, проверка тетрадей.
Определения случайные величины. Функция распределения случайной величины	1. Проработка конспекта лекций, изучение учебной и научной литературы и интернет ресурсов; 2. Подготовить реферат по теме.	Устный опрос, тестирование, презентация, проверка тетрадей..
Дискретные случайные величины	1. Проработка конспекта лекций. 2. Поиск и анализ дополнительной литературы.	Устный опрос, тестирование, презентация, проверка тетрадей.
Непрерывные случайные величины	1. Проработка конспекта лекций, изучение учебной и научной литературы и интернет ресурсов; 2. Разработать электронную презентацию	Устный опрос, тестирование, презентация, проверка тетрадей..
Основные понятия и элементы выборочной теории	1. Проработка конспекта лекций, изучение учебной и научной литературы и интернет ресурсов; 2. Подготовить реферат по теме.	Устный опрос, тестирование, презентация, проверка тетрадей.



Регрессионный анализ	1. Проработка конспекта лекций. 2. Поиск и анализ дополнительной литературы.	Устный опрос, тестирование, презентация, проверка тетрадей.
----------------------	---------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

### Источники

1. Макусева Т.Г. Основные теоремы теории вероятностей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.Г. Макусева, О.В. Шемелова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 168 с. — 978-5-4486-0043-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70773.html>
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятности и мат. статистики, М., ВШ., 2005. 405 с.
3. Назаралиев М.А., Гаджиева Т.Ю., Фаталиев Н.К. Теория вероятностей и математическая статистика. Уч. пос., ДГУ. Махачкала, 2014. 192 с.
4. Сборник задач по теории вероятностей. Случайные величины [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие /. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 100 с. — 978-5-4486-0050-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71586.html>
5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика, М.: 2005. 479 с.
6. Университетская библиотека online : [электронно-библиотечная система] / ООО «ДиректМедиа». — Москва, 2001 — . — URL: <http://www.biblioclub.ru> — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный
7. .eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>– Яз. рус., англ.
8. 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
9. КонсультантПлюс — студенту и преподавателю : [справочно-правовая система] / ООО Компания «КонсультантПлюс». — Москва, 1997 — . — URL: <https://student.consultant.ru/card/> — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст : электронный
10. Book.ru : электронно-библиотечная система / ООО «КноРус Медиа». — Москва, 2010 — . — URL: <https://www.book.ru/> — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

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

#### **7.1. Типовые контрольные задания**

#### **Темы для компьютерных презентаций:**

1. Результаты обработки данных на основе однофакторного дисперсионного анализа.

2. Результаты обработки данных на основе многофакторного дисперсионного анализа.
3. Результаты обработки данных на дисперсионного анализа с повторными эффектами.
4. Оценка расстояний между сообществами по видовому составу на основе кластерного анализа.
2. Применение кластерного анализа при оценке роста организмов.

### **Примерная тематика рефератов.**

1. Случайные события.
2. Случайные величины.
3. Формулы вычисления вероятностей при повторении испытаний.
4. Знаменитые ученые по теории вероятностей.
5. Числовые характеристики случайных величин.
6. Методы моделирования случайных величин.
7. Метод моментов.
8. Метод наименьших квадратов.
9. Метод максимального правдоподобия.

### **Контрольная работа № 1**

1. В мешочке 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубика написана одна из следующих букв: о,п,р,с,т. Найти вероятность того, что на вынутых по одному и расположенных «в одну линию» кубиков можно будет прочесть слово «спорт».

2. Вероятность того, что стрелок при одном выстреле выбьет 10 очков равна 0,1; вероятность выбить 9 очков равна 0,3; вероятность выбить 8 или меньше очков равна 0,6. Найти вероятность того, что при одном выстреле стрелок выбьет не менее 9 очков.

3. Чему равна вероятность того, что при бросании трех игральных костей 6 очков появится хотя бы на одной из костей.

4. При отключении от нормального режима работы автомата срабатывает сигнализатор с-1 с вероятностью 0,8, а сигнализатор с-11 срабатывает с вероятностью 1. Вероятности того, что автомат снабжен сигнализатором с -1 или с-11 соответственно равны 0,6 и 0,4. Получен сигнал о разделке автомата. Что вероятнее: автомат снабжен сигнализатором с-1 или с-11?

5. Событие В появится в случае, если событие А появится не менее двух раз. Найти вероятность того, что наступит событие В, если будет произведено 6 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события А равна 0,4.

### **Контрольная работа № 2**

1. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартное равна 0,9. В каждой партии содержится пять изделий. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X- числа партий, в каждой из которых окажется ровно четыре стандартных изделия, если проверке подлежат 50 партий.

2. Найти дисперсию дискретной случайной величины X- числа появлений события А в двух независимых испытаниях, если вероятности появления события в этих испытаниях одинаковы и известно, что  $M(X)=0,9$ .

3. Дискретная случайная величина X имеет только три возможных значения:  $x_1$ ,  $x_2$ , и  $x_3$ , причем  $x_1 < x_2 < x_3$ . Вероятности того, что X примет значения  $x_1$  и  $x_2$  соответственно равны 0,3 и 0,2. Найти закон распределения величины X, зная ее математическое ожидание  $M(X) = 2,2$  и дисперсию  $D(X) = 0,76$ .

4. Случайная величина имеет плотность вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ c/(1+x^2), & 0 \leq x \leq 1; \\ 0, & x > 1. \end{cases}$$

Найти постоянный параметр  $c$ , математическое ожидание и дисперсию.

5. Случайная величина  $X$  распределена равномерно в интервале  $[-1,4]$ . Найти  $P(X>0)$ .

### Примерный тест для промежуточной аттестации:

1. График в форме последовательности точек, обозначающих середины своего разрядного интервала и соединенных отрезками прямых, - это
  - а) полигон частот;
  - б) гистограмма;
  - в) график плотности распределения..
2. Количественная мера плосковершинности или остроконечности симметричного распределения - это
  - а) медиана;
  - б) эксцесс;
  - в) асимметрия.
3. Распределения, у которых две и более мод, - это распределения ...
4. Шкала, измерение в которой числа отражают не только различия между объектами в уровне выраженности свойства, но и то, насколько больше или меньше выражено это свойство, - это
  - а) номинативная,
  - б) ранговая,
  - в) интервальная
  - г) шкала равных отношений.
5. Переменная, представляющая собой результаты измерений, которые варьируются, - это
6. Являясь одной из характеристик группировки вариант, оценивают степень их изменчивости меры
  - а) рассеяния,
  - б) центральной тенденции;
  - в) вариативности.
7. Параметрические критерии - это критерии
  - а) основанные на ранжировании;
  - б) основанные на вычислении частот;
  - в) включающие в формулу расчета параметры распределения.
8. К параметрическим критериям относится критерий
  - а) Манна - Уитни;
  - б) Стьюдента;
  - в) Вилкоксона;
  - г) Джонкира.
9. Корреляционная связь - это ... .. двух или более признаков.

10. По направлению корреляционная связь может быть
- а) прямой и обратной;
  - б) прямолинейной и криволинейной;
  - в) сильной и слабой.
11. По форме корреляционная связь может быть
- а) прямой и обратной;
  - б) прямолинейной и криволинейной;
  - в) сильной и слабой.
12. Коэффициент корреляции может принимать значения в пределах ...
13. Шкала, классифицирующая объекты пропорционально степени выраженности измеряемого свойства, - это
- а) номинативная,
  - б) порядковая,
  - в) равных отношений;
  - г) интервальная.
14. Многофункциональным статистическим критерием является
- а) критерий Стьюдента;
  - б) критерий Джонкира;
  - в) угловое преобразование Фишера.
15. Непараметрический критерий - это критерий, основанный на оперировании
- а) частотами или рангами;
  - б) частотами или параметрами распределения;
  - в) рангами или параметрами распределения.
16. Мера изменчивости для метрических данных, равная сумме квадратов отклонений измеренных значений от их среднего арифметического называется
- а) среднее;
  - б) дисперсия;
  - в) медиана.
17. Степень отклонения графика распределения частот от симметричного вида относительно среднего называют
- а) медианой;
  - б) эксцессом;
  - в) асимметрией.

Задания для самостоятельной работы .

1. В клубе присутствуют 12 мужчин и 12 женщин. Сколько различных танцевальных пар можно организовать из них?
2. Из группы в 20 студентов для участия в олимпиаде выбирается 5 человек. Сколько различных команд можно организовать ?
3. Опыт состоит в бросании 3 монет. (Г - "выпадение герба", Р - "выпадение решки"):
4. Описать пространство элементарных событий, связанное с этим опытом (выписать все исходы).

5. Пусть событие А - "герб выпал на двух монетах", В - "герб выпал хотя бы на 2 монетах".
6. Выписать события: А и В;  $C = A + B$ ;  $D = AB$
7. Сколькими способами можно составить волейбольную команду в 6 игроков из 12 игроков, среди которых 8 классных ?
8. Сколько можно составить таких команд, в которых половина классных игроков?
9. Сколькими способами можно рассадить 6 игроков команды на скамейку по местам с номерами от 1 до 6?
10. Что такое размещения, сочетания, чем они отличаются? Что такое перестановки? Напишите соответствующие формулы подсчета.
11. Найти вероятность событий А, В, С, D из примера 3.
12. Студент знает 10 из 15 вопросов коллоквиума. Чему равна вероятность того, что он ответит на 2 из заданных 3 вопросов.
13. В 1-ой урне имеются 4 б. и 6 ч. шаров, во 2-ой соответственно 4 б. и 2 ч. Из каждой урны случайно выбирают по одному шару.
14. Найти вероятности следующих событий: а) "оба шара белые"-А; б) "хотя бы 1 из них белый"-В с) "оба шара черные"-С.
15. Что такое событие? Что такое сумма двух событий? Произведение? Разность?
16. Составляют или нет события А, В, С из примера 10 полную группу событий, полную группу попарно несовместимых событий? Определите эти понятия.
17. В ящике 3 белых и 2 черных шара. Из ящика вытаскивают 1 шар отмечают цвет и возвращают обратно. Затем берут второй шар. Событие А - "1 - белый шар", событие В - "второй - белый шар". Найти вероятности событий: А и В;  $C = A + B$ ;  $D = AB$
18. В ящике 3 белых и 2 черных шара. Из ящика вытаскивают 1 шар. Затем берут второй шар. Событие А - "1 - белый шар", событие В - "второй - белый шар". Найти вероятность событий: А В; В;  $C = A + B$

### Самостоятельные работы

#### Работа 1.

В лаборатории производится анализ крови. Содержание гемоглобина в крови вычисляется как среднее арифметическое результатов нескольких измерений. Таблица содержит результаты пяти измерений гемоглобина (г/л) в одной пробе крови пациентки.

Номер измерения	1	2	3	4	5
Содержание гемоглобина (г/л)	130	140	110	50	120

- а) Найдите среднее арифметическое результатов измерений.
- б) Найдите дисперсию измерений.  
*Выбрано правило:* если квадрат отклонения некоторого значения от среднего арифметического превышает дисперсию больше чем в 3,5 раза, то это значение считается ненадежным (выбросом) и в дальнейшем не учитывается.
- в) Определите, является ли значение 50 ненадежным в соответствии с выбранным правилом.
- г) Найдите среднее арифметическое всех надежных значений.
- д) Нормальное содержание гемоглобина в крови у женщин 120–150 г/л. Можно ли считать, что у данной пациентки нормальное содержание гемоглобина?

## Работа 2

«Статистический анализ выборки»

Измеряли длину листовой пластинки (мм) у вишни обыкновенной сорта «Владимирская»:

58	57	64	61	56	65	63	58	63
60	59	61	54	58	66	67	63	63
61	60	58	57	65	61	60	68	64
63	56	59	64	61	64	57	60	63
58	52	60	59	57	61	54	58	64
62	59	60	63	60	60	64	59	63
63	59	62	63	61	65	61	64	57
59	54	64	63	57	59	59	58	63
62	63	62	62	60	62	57	56	60
63	57	63	61	59	61	59	60	

- 1) Составьте вариационный ряд.
- 2) Постройте гистограмму и полигон распределения.
- 3) Вычислите следующие статистические параметры: среднюю арифметическую, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, ошибку средней.
- 4) Определите доверительный интервал для средней генеральной совокупности на 5 и 1% уровнях значимости.
- 5) Определите, соответствует ли эмпирическое распределение нормальному закону?
- 6) Проверьте гипотезу о независимости вариант выборки любым из известных вам методов

## Работа 3 .

«Корреляционно-регрессионный анализ»

У 60 плодов яблони сорт Антоновка обыкновенная были измерены (мм) диаметр плода «х» и диаметр сердечка «у»:

х	70	65	66	65	71	68	64	57	66	65	67	62	67	62	63	57	64	66	69	58
у	40	40	40	40	40	42	39	38	41	43	39	45	43	38	40	40	41	45	43	37
х	63	67	67	67	65	65	67	70	65	71	69	64	64	66	69	72	66	66	67	66
у	45	38	39	37	42	38	38	38	38	40	39	43	43	42	40	41	47	47	40	40
х	76	68	71	71	67	66	69	64	69	71	64	71	66	68	68	66	65	66	67	66
у	41	40	41	34	38	44	47	37	42	40	40	42	39	45	36	40	40	40	40	37

- 1) Постройте корреляционную решетку распределения этих признаков;
- 2) Вычислите коэффициент корреляции;
- 3) Оцените достоверность коэффициента корреляции;
- 4) Определите доверительный интервал коэффициента корреляции на 5% и 1% уровнях значимости;
- 5) Вычислите корреляционные отношения

- 6) Оцените степень нелинейности связи
- 7) Постройте эмпирические линии регрессии
- 8) Составьте уравнение регрессии «у» по «х»;
- 9) Постройте теоретическую линии регрессии «у» по «х»;
- 10) Вычислите коэффициенты регрессии

#### Работа 4.

«Дисперсионный анализ»

Изучали высоту однолетних сеянцев (см) алычи, происходивших от 3-х материнских сортов и 15 отцовских:

Материнская форма	Отцовская форма	Высота сеянца			
А	1	92,5	93,5	95,0	89,5
	2	93,0	98,0	95,0	92,5
	3	94,0	91,0	93,0	92,0
	4	89,0	89,0	88,0	91,0
	5	93,0	91,0	94,0	90,0
В	6	91,5	95,0	91,0	91,0
	7	92,0	95,5	95,5	92,5
	8	95,5	90,5	94,5	92,5
	9	88,5	91,0	91,5	96,5
	10	93,5	94,0	91,0	93,0
С	11	96,0	95,0	89,0	95,0
	12	94,0	96,0	93,5	97,0
	13	94,5	100,0	95,0	96,0
	14	92,5	93,0	93,0	92,5
	15	91,0	94,0	99,0	94,5

Влияет ли материнская и отцовская родительские формы на изменчивость высоты сеянцев алычи?

### Примерный тест для промежуточной аттестации

#### Вопрос 1

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=60$ , статистическое распределение этой выборки имеет вид

$x_i$	2	3	5
$n_i$	20	$n_2$	25

Тогда  $n_2$  равно ....

#### Вопрос 2

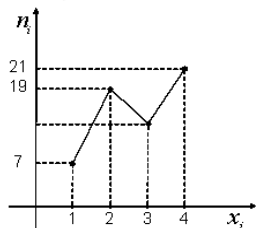
По статистическому распределению выборки установите ее объем

$x_i$	2	3	5
$n_i$	10	20	25

- a. 25
- b. 10
- c. 55

#### Вопрос 3

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 60$ , полигон частот которой имеет вид:

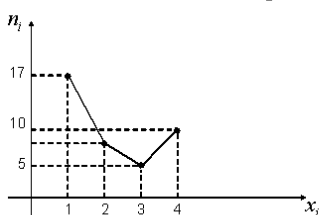


Число вариант  $x_i = 3$  в выборке равно ...

- a. 9
- b. 12
- c. 13

#### **Вопрос 4**

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 40$ , полигон частот которой имеет вид:



Число вариант  $x_i = 2$  в выборке равно ...

- a. 8
- b. 9
- c. 16

#### **Вопрос 5**

При социологическом опросе возрасты его участников(в годах) оказались такими: 28, 52, 53, 45, 38, 31, 35, 28, 29, 21. Чему равен объем выборки?

#### **Вопрос 6**

При социологическом опросе возрасты его участников(в годах) оказались такими: 20, 25, 21, 22, 20, 19, 20. Чему равно выборочное среднее?

#### **Вопрос 7**

Задана выборка 5, 6, 8, 2, 3, 1, 1, 4. Определить для нее значение моды .

#### **Вопрос 8**

Выборка задана статистическим рядом

$x_i$	2	3	5
$n_i$	40	30	15

Определить для нее значение моды.

#### **Вопрос 9**

В результате опытов получена выборка -11, 12, -14, 13, -11, 12, -14. Определите её медиану.

#### **Вопрос 10**

В результате опытов получена выборка 8, 1, 1, 3, 3, 3, 9, 8. Определите её выборочное среднее.

#### **Вопрос 11**

В результате опытов получена выборка 8, 1, 1, 3, 3, 3, 9, 8. Определите её моду.

#### **Вопрос 12**

В результате опытов получена выборка 8, 1, 1, 3, 3, 9, 8. Определите её медиану.

#### **Вопрос 13**

По статистическому распределению выборки установите ее объем

$x_i$	12	16	20
-------	----	----	----



$n_i$	3	5	15
-------	---	---	----

- a. 20  
b. 5  
c. 23

#### **Вопрос 14**

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ , статистическое распределение этой выборки имеет вид

$x_i$	2	3	5
$n_i$	15	$n_2$	25

Тогда  $n_2$  равно ....

#### **Вопрос 15**

Статистическое распределение выборки имеет вид

$x_i$	2	3	5
$n_i$	15	10	25

Чему равно среднее выборочное?

### **Вопросы к зачету**

#### Вопросы к зачету

1. Аксиомы теории вероятностей. Свойства вероятностей.
2. Геометрические вероятности. Свойство вероятностей.
3. Дисперсия и ее свойства.
4. Дисперсия основных дискретных распределений.
5. Дисперсия основных непрерывных распределений.
6. Следствие из теоремы Чебышева: теорема о среднем. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий.
7. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Применение.
8. Классические определения вероятности. Свойства вероятности.
9. Коэффициент корреляции и его свойства.
10. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Применение.
11. Математическое ожидание и его свойства.
12. Математические ожидания основных непрерывных распределений.
13. Математическое ожидание основных дискретных распределений.
14. Многомерные случайные величины. Независимость случайных величин.
15. Независимость случайных величин.
16. Неравенство Чебышева.
17. Нормальный закон распределения, его параметры. Графики плотности и функции распределений.
18. Основные непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики.
19. Основные формулы комбинаторики. Примеры.
20. Последовательности независимых испытаний. Формула Бернулли.
21. Распределение суммы двух независимых величин.
22. Распределение суммы двух независимых нормальных случайных величин.
23. Случайные величины. Основные дискретные случайные величины.
24. События и действия над ними.
25. Статистическое определение вероятности. Свойства вероятности.
26. Теорема сложения вероятностей.
27. Теорема умножения вероятностей. Независимость случайных событий.
28. Условная вероятность.
29. Формула Байеса.
30. Формула Бернулли. Свойства вероятностей  $P_n(m)$
31. Формула полной вероятности

32. Функция распределения и ее свойства.
33. Выборочные характеристики и их асимптотические свойства.
34. Двумерная случайная величина. Независимость случайных величин. Коэффициент корреляции. Выборочный коэффициент корреляции.
35. Достаточные статистики. Критерий факторизации.
36. Задача оценивания параметров. Оценки и их свойства.
37. Интервальная оценка для неизвестного математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности (неизвестно).
38. Интервальная оценка для неизвестной вероятности события.
39. Исследование зависимостей. Простое линейное уравнение регрессии.
40. Коэффициент корреляции и его свойства. Выборочный коэффициент корреляции. Проверка значимости выборочного коэффициента корреляции.

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

1. 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 – 20 баллов,
- выполнение самостоятельных, контрольных работ – 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 50 баллов.

2. Критерии оценок при проведении текущего контроля успеваемости

- Выполнение контрольной работы:

*оценка «отлично»* - выставляется студенту, если студент дал подробные ответы на все заданные вопросы. При этом студент должен показать знания не только из основной литературы, но и знания из дополнительной литературы, сети Internet;

*оценка «хорошо»* - выставляется студенту, если студент дал полные ответы на все вопросы, показав знания из основной литературы. При этом студент допустил несущественные недочеты в ответах и незначительные нарушения логики изложения материала;

*оценка «удовлетворительно»:* знание и понимание основного материала, наличие несущественных ошибок (не более 50%) при неспособности их последовательного и логического изложения, вызывает затруднение использование терминологии дисциплины;

*оценка «неудовлетворительно»:* непонимание сущности вопросов, грубые существенные ошибки в ответе, отсутствие способности к письменному изложению материала.

- Критерии оценки коллоквиума:

*оценка «отлично»:* ответ полный, правильный, самостоятельный; материал изложен в определенной логической последовательности, демонстрируется многосторонность подходов, многоаспектность обсуждения проблемы, умение находить рациональные пути решения задач, устанавливать причинно- следственные связи, в логическом рассуждении при решении задачи, графических построениях нет ошибок, задача решена рациональным способом с корректным использованием необходимых величин, получен верный ответ. Верные ответы даны на 86-100%

*оценка «хорошо»:* дан полный, правильный ответ на основе изученных понятий, но допускаются несущественные ошибки. Верные ответы даны на 66-85%.

*оценка «удовлетворительно»:* дан полный ответ, но при этом есть существенные ошибки указывающие на неумение использовать теоретические знания и умения при решении поставленных задач. Данные пробелы в знаниях не препятствуют дальнейшему обучению. Верные ответы даны на 51-65%

*оценка «неудовлетворительно»:* ответ обнаруживает незнание основного (порогового) содержания учебного материала. Верные ответы даны менее 50%.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на **зачете** производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ДГУ и его филиалов.

*оценка «отлично»:* ответ полный, правильный, самостоятельный, материал изложен в определенной логической последовательности демонстрируется многосторонность подходов, многоаспектность обсуждения проблемы, умение аргументировать собственную точку зрения, находить пути решения познавательных задач, устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами и применением веществ, в логическом рассуждении, решении задачи, графических построениях нет ошибок, задача решена рациональным способом.

*оценка «хорошо»:* дан полный, правильный, самостоятельный ответ на основе изученных понятий, концепций, закономерностей, но допускаются несущественные ошибки в решении задач.

*оценка «удовлетворительно»:* дан полный ответ, но при этом есть существенные ошибки указывающие на неумение использовать теоретические знания и умения при решении поставленных задач. Данные пробелы в знаниях не препятствуют дальнейшему обучению.

*оценка «неудовлетворительно»:* ответ обнаруживает незнание основного (порогового) содержания учебного материала. менее 50%, уровень не сформирован.

Шкала диапазона для перевода рейтингового балла по дисциплине с учётом итогового контроля в балльную систему.

0 – 50 баллов – «незачтено»;

51 – 100 баллов – «зачтено»;

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

### **а) адрес сайта курса:**

1. Сайт кафедры прикладной математики ДГУ: <http://cathedra.dgu.ru/Default.aspx?id=7>
2. Образовательный блог: <https://chislen-met.blogspot.com/>

### **б) Основная литература:**

1. Макусева Т.Г. Основные теоремы теории вероятностей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.Г. Макусева, О.В. Шемелова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 168 с. — 978-5-4486-0043 — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70773.html>
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятности и мат. статистики, М., ВШ., 2005. 405 с.
3. Назаралиев М.А., Гаджиева Т.Ю., Фаталиев Н.К. Теория вероятностей и математическая статистика. Уч. пос., ДГУ. Махачкала, 2014. 192 с.

### **в) Дополнительная литература:**

1. Сборник задач по теории вероятностей. Случайные величины [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие /. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 100 с. — 978-5-4486-0050-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71586.html>
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика, М.: 2005. 479 с.

3. Университетская библиотека online : [электронно-библиотечная система] / ООО «ДиректМедиа». - Москва, 2001 - URL: - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный

## **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>. — Яз. рус., англ.
2. 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
3. КонсультантПлюс — студенту и преподавателю : [справочно-правовая система] / ООО Компания «КонсультантПлюс». — Москва, 1997 — . - URL: <https://student.consultant.ru/card/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. -Текст : электронный
4. Book.ru : электронно-библиотечная система / ООО «КноРус Медиа». — Москва, 2010 - . - URL: <https://www.book.ru/> — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

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

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

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

Важнейшей задачей учебного процесса в университете является формирование у студента общекультурных и профессиональных компетенций, в том числе способностей к саморазвитию и самообразованию, а также умений творчески мыслить и принимать решения на должном уровне. Выработка этих компетенций возможна только при условии активной учебно-познавательной деятельности самого студента на всём протяжении образовательного процесса с использованием интерактивных технологий.

Такие виды учебно-познавательной деятельности студента как лекции, семинарские занятия и самостоятельная работа составляют систему вузовского образования.

Лекция является главным звеном дидактического цикла обучения в отечественной высшей школе. Несмотря на развитие современных технологий и появление новых методик обучения лекция остаётся основной формой учебного процесса. Она представляет собой последовательное и систематическое изложение учебного материала, разбор какой-либо узловой проблемы. Вузовская лекция ориентирована на формирование у студентов информативной основы для последующего глубокого усвоения материала методом самостоятельной работы, призвана помочь студенту сформировать собственный взгляд на ту или иную проблему.

При изучении дисциплины рекомендуется рейтинговая технология обучения, которая позволяет реализовать комплексную систему оценивания учебных достижений студентов. Текущие оценки усредняются на протяжении семестра при изучении модулей. Комплексность означает учет всех форм учебной и творческой работы студента в течение семестра.

Рейтинг направлен на повышение ритмичности и эффективности самостоятельной работы студентов. Он основывается на широком использовании тестов и заинтересованности каждого студента в получении более высокой оценки знаний по дисциплине.

Рейтинговый балл студента на каждом занятии зависит от его инициативности, качества выполненной работы, аргументированности выступления, характера использованного материала и т.д. Уровень усвоения материала напрямую зависит от внеаудиторной самостоятельной работы, которая традиционно такие формы деятельности, как выполнение письменного домашнего задания, подготовка к разбору ранее прослушанного лекционного материала, подготовка доклада и выполнение реферата.

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

Информационные средства обучения: электронные учебники, презентации, технические средства предъявления информации (многофункциональный мультимедийный комплекс) и контроля знаний (тестовые системы). Электронные ресурсы Научной библиотеки ДГУ. Электронно-образовательные ресурсы Дагестанского государственного университета.

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства: WINDOWSXP, пакет MSOFFICE.

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

Лекции могут сопровождаться мультимедийными иллюстрациями, демонстрацией кинофрагментов. Для этих целей необходима оборудованная затемнением аудитория, мультимедийный проектор и ноутбук.

Реализация учебной дисциплины требует наличия типовой учебной аудитории с возможностью подключения технических средств: аудиовизуальных, компьютерных и телекоммуникационных (*лекционная аудитория № 3-64, оборудованная многофункциональным мультимедийным комплексом, видеомонитором и персональным компьютером, аудитория №3-78 на 25 студентов, оснащенная доской персональным компьютером и проектором*).