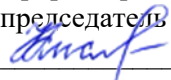


УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР и КО,  
председатель УМС СГСПУ  
 Н.Н. Кислова

## МОДУЛЬ "ПРЕДМЕТНОЕ ОБУЧЕНИЕ. МАТЕМАТИКА"

### Теория вероятностей и математическая статистика рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Физики, математики и методики обучения</b>		
Учебный план	ФМФИ-622МФo(5г) Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Направленность (профиль): «Математика и Физика»		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 4	
аудиторные занятия	42		
самостоятельная работа	66		

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	4(2.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Вид занятий				
Лекции	16	16	16	16
Практические	26	26	26	26
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Итого	108	108	108	108

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): «Математика и Физика»

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Программу составил(и):

Кечина Ольга Михайловна

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

**Теория вероятностей и математическая статистика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): «Математика и Физика»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 24.09.2021 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Физики, математики и методики обучения**

Протокол от 27.08.2021 г. № 1

Зав. кафедрой Е.В. Галиева

Начальник УОП



Н.А. Доманина

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цель изучения дисциплины:** формирование у обучающихся систематических знаний в области теории вероятностей и математической статистики, их месте и роли в системе математических наук, приложениях в естественных науках.  
**Задачи изучения дисциплины:** формирование навыков профессионального самообразования и личностного роста.  
**Область профессиональной деятельности:** 01 Образование и наука

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.08

**2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Содержание дисциплины базируется на материале:

Математика (школьный курс)

Математический анализ

**2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

Подготовка учащихся к итоговой аттестации по математике в школе

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

**УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи**

Знает:

- область применения методов теории вероятностей и математической статистики;
- этапы решения задачи по теории вероятностей и математической статистике;

Применяет основные теоретические знания к решению задач теории вероятностей и математической статистики

**УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи**

Знает:

- основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики;

Выдвигает и обосновывает математические гипотезы в ходе решения задач по теории вероятностей и математической статистике.

**УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски**

Умеет:

- формулировать основные утверждения теории вероятностей и математической статистики, строить примеры и контрпримеры

**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**

**УК-2.1. Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение; определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач**

Умеет:

- строить математическую модель задачи на языке теории вероятностей и математической статистики и анализировать результат

**УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений**

Выбирает целесообразный метод решения задач по теории вероятностей и математической статистике

**УК-2.3 Качественно решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время**

Умеет:

- вычислять вероятности случайных событий; находить числовые характеристики случайных величин; решать задачи математической статистики.

**УК-2.4. Публично представляет результаты решения задач исследования, проекта, деятельности**

Знает:

- правила решения, оформления и представления решения задач по теории вероятностей и математической статистике

Умеет:

- представлять результаты решения задач по теории вероятностей и математической статистике

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	<b>Раздел 1. Теория вероятностей</b>			
1.1	Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей /Лек/	4	4	0
1.2	Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей. Классическое и геометрическое определения вероятности /Пр/	4	4	2

1.3	Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей /Ср/	4	12	0
1.4	Операции над событиями. Вероятности сложных событий. Повторные независимые испытания. Асимптотические формулы/Лек/	4	4	2
1.5	Вероятности сложных событий. Полная вероятность события. Формула Байеса. Схема Бернулли. Асимптотические формулы /Пр/	4	6	0
1.6	Операции над событиями. Вероятности сложных событий /Ср/	4	12	0
1.7	Случайные величины, числовые характеристики. Законы больших чисел /Лек/	4	2	0
1.8	Дискретные случайные величины и их законы распределения. Непрерывные случайные величины и их законы распределения/Пр/	4	6	2
1.9	Случайные величины /Ср/	4	12	0
<b>Раздел 2. Математическая статистика</b>				
1.10	Выборочный метод. Основы теории оценивания. /Лек/	4	4	0
1.11	Выборочный метод /Пр/	4	6	0
1.12	Выборочный метод /Ср/	4	14	0
1.13	Проверка статистических гипотез. Основы корреляционно-регрессионного анализа /Лек/	4	2	0
1.14	Основы корреляционно-регрессионного анализа /Пр/	4	4	0
1.15	Основы теории оценивания. Проверка статистических гипотез /Ср/	4	16	0

**5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)**

**5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)**

4 семестр, 8 лекций, 13 практических занятий

**Раздел 1. Теория вероятностей**

Лекция № 1 (2 часа)

Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей

Вопросы и задания

1. Правила сложения и умножения.
2. Размещения, перестановки, сочетания без повторений.
3. Размещения, перестановки, сочетания с повторениями.
4. Понятия испытания, события.
5. Классификация событий.
6. Классическое определение вероятности.
7. Основные свойства вероятности.
8. Геометрическое определение вероятности.
9. Статистический подход к определению вероятности.

Практическое занятие № 1-2 (4 часа)

Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей. Классическое и геометрическое определения вероятности

Элементы комбинаторики

Вопросы и задания

1. Правила сложения и умножения.
2. Выборки и их разновидности.
3. Размещения, перестановки, сочетания без повторений.
4. Размещения, перестановки, сочетания с повторениями.
5. Подсчёт количества выборок определённого типа в заданных условиях.

Основные понятия теории вероятностей. Классическое и геометрическое определения вероятности

Вопросы и задания

1. Испытание, события. Классификация событий.
2. Операции над событиями.
3. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятности.
4. Геометрическое определение вероятности.
5. Вычисление вероятностей событий по классической формуле вероятности.
6. Вычисление вероятностей событий по геометрическому определению вероятности.

Лекция № 2 (2 часа)

Операции над событиями. Вероятности сложных событий. Повторные независимые испытания. Асимптотические формулы  
Операции над событиями. Вероятности сложных событий

Вопросы и задания

1. Операции над событиями.

2. Теоремы о вероятности суммы событий (для совместимых и несовместимых событий).

3. Независимость событий. Условная вероятность.

4. Теоремы о вероятности произведения событий (для зависимых и независимых событий).

5. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Повторные независимые испытания. Асимптотические формулы

Вопросы и задания

1. Повторные независимые испытания (схема Бернулли). Формула Бернулли.

2. Наиболее вероятное число наступлений события.

3. Асимптотические формулы: локальная теорема Муавра-Лапласа, теорема Пуассона, интегральная теорема Муавра-Лапласа.

Практическое занятие № 3-5 (6 часов)

Вероятности сложных событий. Полная вероятность события. Формула Байеса. Схема Бернулли. Асимптотические формулы  
Вероятности сложных событий.

Вопросы и задания

1. Теоремы о вероятности суммы событий (для совместимых и несовместимых событий).

2. Теоремы о вероятности произведения событий (для зависимых и независимых событий).

3. Вычисление вероятностей сложных событий (суммы и произведения событий).

Полная вероятность события. Формула Байеса

Вопросы и задания

1. Формула полной вероятности.

2. Формула Байеса.

3. Вычисление вероятностей событий с использованием формулы полной вероятности и формулы Байеса.

Схема Бернулли. Асимптотические формулы

Вопросы и задания

1. Повторные независимые испытания (схема Бернулли).

2. Формула Бернулли.

3. Наиболее вероятное число наступлений события.

4. Вычисление вероятностей наступления события некоторое число раз.

5. Вычисление наиболее вероятного числа появления события.

6. Локальная теорема Муавра-Лапласа.

7. Теорема Пуассона.

8. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.

Лекция № 3 (2 часа)

Случайные величины, числовые характеристики. Законы больших чисел

Случайные величины, числовые характеристики

Вопросы и задания

1. Понятие случайной величины, их виды и способы задания

2. Интегральная функция распределения случайной величины и её свойства.

3. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, их сущность и свойства.

4. Независимость случайных величин.

5. Операции над случайными величинами.

6. Дискретная случайная величина, её числовые характеристики. Некоторые законы распределения дискретной случайной величины (закон биномиального распределения закон распределения Пуассона).

7. Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики.

8. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и её свойства.

9. Некоторые законы распределения непрерывной случайной величины (равномерного распределения, показательный, нормальный).

Законы больших чисел

Вопросы и задания

1. Предельные теоремы теории вероятностей.

2. Неравенство Чебышева.

3. Закон больших чисел.

4. Центральная предельная теорема.

Практическое занятие № 6-8 (6 часов)

Дискретные случайные величины и их законы распределения. Непрерывные случайные величины и их законы распределения  
Дискретные случайные величины и их законы распределения.

Вопросы и задания

1. Дискретная случайная величина, закон распределения.

2. Функция распределения дискретной случайной величины.
3. Числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение) дискретных случайных величин.
4. Запись распределения дискретной случайной величины, заданной содержательным образом.
5. Вычисление числовых характеристик дискретных случайных величин.
6. Операции над дискретными случайными величинами.

Непрерывные случайные величины и их законы распределения

Вопросы и задания

1. Непрерывная случайная величина.
2. Функция распределения непрерывной случайной величины и её свойства.
3. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и её свойства.
4. Числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение) непрерывных случайных величин, их сущность и свойства.
5. Распределение непрерывной случайной величины, заданной содержательным образом.
6. Вычисление числовых характеристик непрерывных случайных величин.

### Раздел 2. Математическая статистика

Лекция № 4-5 (4 часа)

Выборочный метод. Основы теории оценивания.

Выборочный метод

Вопросы и задания

1. Статистические ряды распределения, их виды, графическое изображение.
2. Выборочные характеристики.

Основы теории оценивания.

Вопросы и задания

1. Точечные оценки для генеральной средней, генеральной дисперсии и генерального среднего квадратического отклонения.
2. Доверительный интервал для математического ожидания, вероятности события.

Практические занятия № 9-11 (6 часов)

Выборочный метод

Вопросы и задания

1. Статистические ряды распределения, их виды, графическое изображение.
2. Построение вариационного ряда, его графическое изображение (полигон, гистограмма, график функции распределения)
3. Отыскание числовых характеристик выборки.

Лекция № 6 (2 часа)

Проверка статистических гипотез. Основы корреляционно-регрессионного анализа

Проверка статистических гипотез

Вопросы и задания

1. Понятие статистической гипотезы и уровня значимости.
2. Понятие статистического критерия, критической области и точки.
3. Общая схема проверки статистической гипотезы.

Основы корреляционно-регрессионного анализа

Вопросы и задания

1. Парная линейная корреляционная зависимость.
2. Линейное уравнение регрессии.

Практические занятия № 12-13 (4 часа)

Основы корреляционно-регрессионного анализа

Вопросы и задания

1. Парная линейная корреляционная зависимость.
2. Построение линейного уравнения регрессии.
3. Построение уравнения эмпирической линии регрессии

### 5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

#### Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее задание
2	Операции над событиями. Вероятности сложных событий	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее задание

3	Случайные величины	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее задание
4	Выборочный метод	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее задание
5	Основы теории оценивания. Проверка статистических гипотез	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее задание

**Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор**

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание
2	Операции над событиями. Вероятности сложных событий	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание
3	Случайные величины	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание
4	Выборочный метод	Выполнение индивидуального задания Подготовка доклада	Индивидуальное задание Тезисы доклада, текст доклада, презентация
5	Основы теории оценивания. Проверка статистических гипотез	Выполнение индивидуального задания Подготовка доклада	Индивидуальное задание Тезисы доклада, текст доклада, презентация

**5.3. Образовательные технологии**

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

**5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация**

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**6.1. Рекомендуемая литература**

**6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л1.1	Гусак, А. А.	Теория вероятностей: примеры и задачи: учебное пособие URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572286">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572286</a>	Минск: ТетраСистемс, 2013
Л1.2	Симонян, А. Р., Макарова, И. Л., Симаворян, С. Ж., Улитина, Е. И.	Теория вероятностей и математическая статистика: для студентов направления подготовки бакалавров 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями «Математика и информатика»): учебное пособие URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=618353">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=618353</a>	Сочи: Сочинский государственный университет, 2020

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Бекарева, Н. Д.	Теория вероятностей: учебное пособие URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574632">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574632</a>	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017

**6.2 Перечень программного обеспечения**

- Acrobat Reader DC
- Dr. Web Desktop Security Suite, Dr. Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online)
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

**6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных**

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

- Базы данных Springer eBooks

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Принтер-1шт., Телефон-1шт., Письменный стол-4 шт., Парты-2 шт.
7.2	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.

Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах.

Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.



Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Курс 2 Семестр 4

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
<b>Наименование раздела «Теория вероятностей»</b>			
Текущий контроль по разделу:			
1	Аудиторная работа	20	35
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	1	4
3	Самостоятельная работа (формы на выбор)	2	5
Контрольное мероприятие по разделу		15	25
Промежуточный контроль		38	69
<b>Наименование раздела «Математическая статистика»</b>			
Текущий контроль по разделу:			
1	Аудиторная работа	2	3
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	2	3
3	Самостоятельная работа (формы на выбор)	2	5
Контрольное мероприятие по разделу:		12	20
Промежуточный контроль		18	31
Промежуточная аттестация			
<b>Итого:</b>		<b>56</b>	<b>100</b>

Виды контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
<b>Текущий контроль по разделу «Теория вероятностей»</b>		
1. Аудиторная работа	<p>1) Ведение конспектов лекционных занятий                      Критерии оценки: максимальное количество баллов – 2.                      2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы: приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений).                      1 балл – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте на 70%.                      0 баллов – не выполнены указанные выше условия.                      За несвоевременное предоставление конспектов лекций баллы снижаются.</p> <p>2) Ведение конспектов практических занятий                      Критерии оценки: максимальное количество баллов – 3.                      3 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на практических</p>	<p>Тема:                      Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей</p> <p>Тема:                      Операции над событиями. Вероятности сложных событий</p> <p>Тема:                      Случайные величины</p> <p>Результаты обучения:                      знать: область применения методов теории вероятностей; этапы решения задачи по теории вероятностей;</p>

	<p>занятиях вопросы: приведены теоретические сведения (или есть указания об источнике сведений), верно решены все предложенные задачи. 1-2 балла – рассматриваемые на практическом занятии вопросы отражены в конспекте не полностью. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. За несвоевременное предоставление конспектов практических занятий баллы снижаются.</p> <p>Тест № 1 «Комбинаторика и случайные события» (практический) Тест содержит 10 вопросов. Примерные задания:</p> <p>1. События называются единственно возможными, если: а) в результате испытания хотя бы одно из них обязательно произойдёт; б) сумма их вероятностей равна 1; в) наступление одного из них исключает появление других; г) наступление одного из них не исключает появление других.</p> <p>2. Формула для вычисления числа сочетаний без повторений: а) <math>C_n^k = \frac{k!}{n!(n-k)!}</math>; б) <math>C_n^k = \frac{n!}{k!(k-n)!}</math>; в) <math>C_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}</math>; г) <math>C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}</math>.</p> <p>3. Одно из условий классической модели заключается в том, что число всех элементарных исходов: а) равно числу испытаний; б) бесконечно; в) конечно; г) равно числу исходов, благоприятствующих событию.</p> <p>4. Если <math>A</math> – невозможное событие, то: а) <math>P(A) = 0</math>; б) <math>0 &lt; P(A) &lt; 1</math>; в) <math>1 &lt; P(A) &lt; n</math>; г) <math>P(A) = 1</math>.</p> <p>5. Пусть событие <math>A</math> – среди семи случайно выбранных студентов хотя бы трое юноши. Тогда противоположное событие <math>\bar{A}</math> – среди выбранных студентов: а) не менее трёх юноши; б) менее трёх юноши; в) более трёх юноши; г) двое или менее двух юноши.</p> <p>6. Выберите правильное равенство: а) <math>C_n^0 = n</math>; б) <math>C_n^n = n</math>; в) <math>C_n^{n-1} = n</math>; г) <math>C_{n-1}^n = n</math>.</p> <p>7. Из представленных ниже событий выберите равновероятные события <math>A</math> – при извлечении одной карты из колоды в 36 карт появилась карта чёрной масти; <math>B</math> – при извлечении одной карты из колоды в 36 карт появилась карта не больше 10;</p>	<p>уметь: применять основные теоретические знания к решению задач теории вероятностей.</p>
--	---	--

*C* – выпадение двух очков при подбрасывании игрального кубика;  
*D* – выпадение не более трёх очков при подбрасывании игрального кубика;  
*E* – выпадение орла при подбрасывании монеты.  
 а) *A, B, C*;      б) *A, B, E*;      в) *A, D, E*;      г) *A, E, C*  
 8. Число перестановок без повторений из 4 элементов равно:  
 а) 30;      б) 20;      в) 24;      г) 120.  
 9. Из представленных ниже событий выберите события, образующие полную группу событий:  
*A* – выпадение чётного числа очков при подбрасывании игрального кубика;  
*B* – выпадение более двух очков при подбрасывании игрального кубика;  
*C* – выпадение менее пяти очков при подбрасывании игрального кубика;  
*D* – выпадение числа очков, кратного трём, при подбрасывании игрального кубика;  
*E* – выпадение не менее двух очков при подбрасывании игрального кубика;  
*F* – выпадение пяти или шести очков при подбрасывании игрального кубика.  
 а) *C, F*;      б) *E, C*;      в) *B, D*;      г) *A, F*.  
 10. На шести одинаковых карточках написаны буквы А, В, Г, Д, М, О. Сколько различных «слов» можно составить, раскладывая в ряд четыре случайно взятые карточки?  
 а) 60;      б) 15;      в) 360;      г) 720.  
 Критерий оценки: каждый правильный ответ оценивается 1 баллом.  
 Тест № 2 «Случайные величины». Примеры заданий.  
 Тест содержит 10 вопросов. Примерные задания –  
 1. Игрок накидывает на кольцо кольца до первого попадания, имея в запасе пять колец. Тогда возможные значения случайной величины *X* – числа израсходованных колец – будут:  
 а) 1; 2; 3; 4; 5.      б) 0; 1; 2; 3; 4.      в) 0; 1; 2; 3; 4; 5      г) 1; 2; 3.  
 2. Дисперсия дискретной случайной величины *X* вычисляется по формуле:  
 а)  $D(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} [x - M(X)]^2 f(x) dx$  ;  
 б)  $D(X) = \sum_{i=1}^n [x_i - M(X^2)]^2 p_i$  ;  
 в)  $D(X) = \sum_{i=1}^n [x_i - M(X)]^2 p_i$  ;  
 г)  $D(X) = \sum_{i=1}^n [x_i - M^2(X)] p_i$  .  
 3. Случайная величина *X* задана распределением:

$x_i$	1	2	3	4
$p_i$	0,2	0,4	$p_3$	0,1

Найти  $\sigma(X)$ , определив предварительно  $p_3$ .

4. Для случайной величины  $X$ , заданной в **вопросе 3**, запишите значение интегральной функции распределения  $F(x)$  при  $2 < x \leq 3$ .

5. Пусть  $X$  и  $Y$  – две независимые дискретные случайные величины, причем  $M(X) = 2,5$ ;  $M(Y) = 4$ ;  $D(Y) = 4,5$   $D(X) = 3$ ; . Найдите  $M(4Y - 2X + 2)$  и  $D(4Y - 2X + 2)$ .

6. По определению интегральная функция распределения дискретной случайной величины  $X$  равна:

а)  $F(x) = P(X > x)$ ;

б)  $F(x) = \int_{-\infty}^x f(t)dt$ ;

в)  $F(x) = P(X < x)$ ;

г)  $F(x) = P(X \leq x)$ .

7. Ряды распределения независимых случайных величин  $X$  и  $Y$  заданы следующими таблицами:

$x_i$	-3	1	2	$y_j$	-2	1
$p_{x_i}$	0,1	0,2	0,7	$p_{y_j}$	0,7	0,3

Найти правильно составленный закон распределения случайной величины  $Z = 3X - Y$ .

а)

$z_i$	-11	-10	1	2
$p_{z_i}$	0,07	0,3	0,14	0,06

б)

$z_i$	-10	-7	2	5
$p_{z_i}$	0,03	0,07	0,06	0,35

в)

$z_i$	-11	-10	1	2
$p_{z_i}$	0,07	0,03	0,14	0,06

г)

$z_i$	-10	-7	2	5
$p_{z_i}$	0,3	0,07	0,06	0,35

8. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей

$x_i$	2	2,5	3,5	$x_4$
$p_i$	0,15	0,2	0,4	0,25

Если математическое ожидание  $M(X) = 3,1$ , то значение  $x_4$  равно:

а) 3,7; б) 4,5; в) 4; г) 5.

9. Для случайной величины  $X$ , заданной в вопросе 8, значение интегральной функции распределения вероятностей  $F(3)$  равно:

а) 0,75; б) 0,35; в) 0,15; г) 0,4.

10. На автобазе имеется 3 микроавтобуса. Вероятность выхода на линию каждого из них равна 0,8. Тогда ряд распределения числа микроавтобусов, вышедших на линию, имеет вид:

а)

$x_i$	1	2	3
$p_{x_i}$	0,04	0,16	0,8

б)

$x_i$	0	1	2	3
$p_{x_i}$	0,512	0,384	0,096	0,008

в)

$x_i$	1	2	3
$p_{x_i}$	0,8	0,16	0,04

г)

$x_i$	0	1	2	3
$p_{x_i}$	0,008	0,096	0,384	0,512

Критерий оценки: каждый правильный ответ оценивается 1 баллом.

Тест № 3 «Случайные события и случайные величины» (теоретический)

Тест содержит 20 вопросов по теоретическому материалу по темам:

1. Комбинаторика. Размещения, перестановки, сочетания.
2. Испытания, события. операции над событиями.
3. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятности.
4. Вероятности сложных событий. Теоремы о вероятности суммы и произведения. Условная вероятность.
5. Формула полной вероятности и формула Байеса.
6. Повторные независимые испытания (схема Бернулли). Формула Бернулли. Наиболее вероятное число наступлений события.
7. Понятие случайной величины, виды: дискретные и непрерывные, способы задания.
8. Интегральная функция распределения случайной величины и ее свойства.
9. Плотность вероятности случайной величины и ее свойства.
10. Математическое ожидание случайной величины, его свойства.
11. Дисперсия случайной величины, её свойства.
12. Среднее квадратическое отклонение случайной величины, его свойства.
13. Законы распределения случайных величин.

Критерий оценки: каждый правильный ответ оценивается 0,5 балла

2 Самостоятельная работа  
(обязательные формы)

1) Выполнение домашних заданий

Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству домашних заданий, максимальное количество – 4 балла

4 балла – домашние задания выполнены верно,

Тема:  
Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей

Тема:

		<p>3 балла – в домашнем задании допущены незначительные ошибки.                  1-2 балла – выполнено верно от 25% до 50% домашнего задания.                  0 баллов – менее 25% домашнего задания выполнено верно</p>	<p>Операции над событиями. Вероятности сложных событий</p> <p>Тема: Случайные величины</p> <p>Результаты обучения:                  знать: основные понятия и теоремы теории вероятностей; правила решения, оформления и представления решения задач по теории вероятностей;                  уметь: выдвигать и обосновывать математические гипотезы в ходе решения задач по теории вероятностей; применять основные теоретические знания к решению задач теории вероятностей; вычислять вероятности случайных событий; находить числовые характеристики случайных величин.                  владеть: навыками выбора целесообразных методов решения задач по теории вероятностей, выдвижения и обоснования математических гипотез в ходе решения задач по теории вероятностей.</p>
3.	Самостоятельная работа (формы на выбор)	<p>Подготовка презентации на одну из предложенных тем.                  Темы.                  1. Правила комбинаторики. Выборки с повторениями и без повторений.                  2. Основные понятия теории вероятностей. Понятие случайного события. Классификация событий.                  3. Операции над событиями.                  4. Различные подходы к определению вероятности (классическое, статистическое, геометрическое, аксиоматическое определение вероятности). Основные свойства вероятности.                  5. Теоремы сложения вероятностей. Независимость событий и испытаний. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей.                  6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.                  7. Повторные независимые испытания (схема Бернулли). Формула Бернулли. Наиболее вероятное число наступлений события.                  8. Асимптотические формулы Лапласа и Пуассона.                  9. Понятие случайной величины, их виды и способы задания Закон распределения случайной величины.                  10. Интегральная функция распределения случайной величины и её свойства.                  11. Дифференциальная функция распределения случайной величины и её свойства.                  12. Числовые характеристики случайных величин.                  13. Дискретные случайные величины. Примеры законов распределения</p>	<p>Тема: Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей</p> <p>Тема: Операции над событиями. Вероятности сложных событий</p> <p>Тема: Случайные величины</p> <p>Результаты обучения:                  знать: основные понятия и теоремы теории вероятностей; правила решения, оформления и представления решения задач по теории вероятностей;                  уметь: выдвигать и обосновывать математические гипотезы в ходе решения задач по теории вероятностей; применять основные теоретические знания к решению задач теории вероятностей; вычислять вероятности случайных событий; находить числовые характеристики случайных величин.                  владеть: навыками выбора целесообразных методов решения задач по теории вероятностей, выдвижения и обоснования математических гипотез в ходе решения задач по теории вероятностей.</p>

	<p>дискретных случайных величин.</p> <p>14. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Примеры законов распределения непрерывных случайных величин.</p> <p>15. Операции над случайными величинами.</p> <p>Критерий оценки: 5 баллов – 1. Количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления, наличие титульного слайда. 2. Цвет фона гармонирует с цветом текста, размер шрифта оптимальный, всё читается. Все страницы выдержаны в едином стиле. Анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации. Звуковой фон (если он есть) соответствует единой концепции и усиливает эффект восприятия текстовой части информации 3. Ключевые слова в тексте выделены. Гиперссылки выделены и работают. 4. Презентация содержит полную, понятную информацию по теме, теоретический текст сопровождается примерами, орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют, формулы набраны в формульном редакторе. 5. Выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал, свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории. 1-4 балла – выполнены от 1 до 4 критериев из вышеуказанных. 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p>	
<p>Контрольное мероприятие по разделу</p>	<p>1) Контрольная работа Контрольная работа состоит из пяти задач по темам: 1. классическое определение вероятности; 2. вероятности сложных событий; 3. полная вероятность (формула Байеса); 4. повторные независимые испытания; 5. случайные величины Каждое задание оценивается максимум 5 баллами.</p> <p>Критерии оценки (1 – 4 задачи): 5 баллов: 1. верно сформулировано испытание по условию задачи; 2. верно сформулировано событие, вероятность которого нужно вычислить, по условию задачи; 3. верно сформулированы операции над событиями; 4. верно выбрана формула для вычисления искомой вероятности; 5. верно подставлены значения в формулу, вычисления проведены верно, и</p>	<p>Тема: Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей</p> <p>Тема: Операции над событиями. Вероятности сложных событий</p> <p>Тема: Случайные величины</p> <p>Результаты обучения: знать: основные понятия и теоремы теории вероятностей; правила решения, оформления и представления решения задач по теории вероятностей; уметь: строить математическую модель задачи на языке теории вероятностей и анализировать результат; выдвигать и обосновывать математические гипотезы в ходе решения задач по теории вероятностей; применять основные теоретические знания к решению задач теории вероятностей; вычислять вероятности случайных</p>

	<p>получен верный результат.                  k баллов – выполнены условия 1-к;                  0 баллов – не выполнено ни одно из условий 1-5.                  5 задача: 5 баллов –                  для дискретной случайной величины:                  1. найден закон распределения;                  2. найдена функция распределения;                  3. найдено математическое ожидание;                  4. найдена дисперсия;                  5. найдено среднее квадратическое отклонение.                  для непрерывной случайной величины:                  1. найдена функция распределения (или плотность распределения вероятностей);                  2. найдена вероятность попадания случайной величины в некоторый интервал;                  3. найдено математическое ожидание;                  4. найдена дисперсия;                  5. найдено среднее квадратическое отклонение.                  k баллов – выполнены условия 1-к;                  0 баллов – не выполнено ни одно из условий 1-5.</p>	<p>событий; находить числовые характеристики случайных величин;                  владеть: навыками выбора целесообразных методов решения задач по теории вероятностей, выдвижения и обоснования математических гипотез в ходе решения задач по теории вероятностей.</p>
Промежуточный контроль (количество баллов)	38	69
<b>Текущий контроль по разделу «Математическая статистика»</b>		
1	<p>Аудиторная работа</p> <p>1) Ведение конспектов лекционных занятий                  Критерии оценки:                  2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы: приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений).                  1 балл – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте не полностью.                  0 баллов – не выполнены указанные выше условия.                  За несвоевременное предоставление конспектов лекций баллы снижаются.</p>	<p>Тема:                  Выборочный метод Основы теории оценивания</p> <p>Тема:                  Проверка статистических гипотез</p> <p>Результаты обучения:                  знать: область применения математической статистики; этапы решения задач по математической статистике;                  уметь: применять основные теоретические знания к решению задач математической статистики.</p>
2	<p>Самостоятельная работа (обязательные формы)</p> <p>1) Ведение конспектов практических занятий                  Критерии оценки: максимальное количество баллов – 2.                  2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на практических занятиях вопросы: приведены теоретические сведения (или есть указания об источнике сведений), верно решены все предложенные задачи.                  1 балл – рассматриваемые на практическом занятии вопросы отражены в</p>	<p>Тема:                  Выборочный метод Основы теории оценивания</p> <p>Тема:                  Проверка статистических гипотез</p> <p>Результаты обучения:</p>



		<p>конспекте не полностью. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. За несвоевременное предоставление конспектов практических занятий баллы снижаются.</p>	<p>знать: область применения математической статистики; этапы решения задач по математической статистике; уметь: применять основные теоретические знания к решению задач математической статистики.</p>
3.	Самостоятельная работа (формы на выбор)	<p>Подготовка презентации на одну из предложенных тем. Темы. 1. Статистические ряды распределения, их виды, графическое изображение. 2. Выборочные характеристики. 3. Точечные оценки для генеральной средней, генеральной дисперсии и генерального среднего квадратического отклонения. 4. Доверительный интервал для математического ожидания, вероятности события. 5. Статистическая гипотеза и уровень значимости. 6. Понятие статистического критерия, критической области и точки. 7. Проверка статистических гипотез. 8. Парная линейная корреляционная зависимость. 9. Линейное уравнение регрессии. Критерий оценки: 5 баллов – 1. Количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления, наличие титульного слайда. 2. Цвет фона гармонирует с цветом текста, размер шрифта оптимальный, всё читается. Все страницы выдержаны в едином стиле. Анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации. Звуковой фон (если он есть) соответствует единой концепции и усиливает эффект восприятия текстовой части информации 3. Ключевые слова в тексте выделены. Гиперссылки выделены и работают. 4. Презентация содержит полную, понятную информацию по теме, теоретический текст сопровождается примерами, орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют, формулы набраны в формульном редакторе. 5. Выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал, свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории. 1-4 балла – выполнены от 1 до 4 критериев из вышеуказанных. 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p>	
Контрольное мероприятие по разделу:		<p>1) Отчёт по индивидуальным расчетно-графическим работам 1. Расчётно-графическая работа № 1 В результате эксперимента получены данные, записанные в виде статистического ряда. Требуется:</p>	<p>Тема: Выборочный метод Основы теории оценивания  Тема:</p>

	<p>а) записать значения результатов эксперимента в виде вариационного ряда;</p> <p>б) найти размах варьирования и разбить его на 9 интервалов;</p> <p>в) построить полигон частот, гистограмму относительных частот и график эмпирической функции распределения;</p> <p>г) найти числовые характеристики выборки <math>\bar{x}, D_B</math>;</p> <p>д) приняв в качестве нулевой гипотезу <math>H_0</math>: генеральная совокупность, из которой извлечена выборка, имеет нормальное распределение, проверить её, пользуясь критерием Пирсона при уровне значимости <math>\alpha = 0,025</math>;</p> <p>е) найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратического отклонения при надёжности <math>\gamma = 0,99</math>.</p> <p>Критерии оценки расчётно-графической работы</p> <p>10 баллов – расчётно-графическая работа выполнена верно, оформлена аккуратно, каждое выполненное действие пояснено, даны верные ответы на все вопросы по лабораторной работе.</p> <p>7-9 баллов – расчётно-графическая работа выполнена верно, оформлена аккуратно, каждое выполненное действие пояснено, даны верные ответы более чем на 75% вопросов по лабораторной работе.</p> <p>5-6 баллов – расчётно-графическая работа выполнена аккуратно, даны верные ответы на 50-75% вопросов по лабораторной работе.</p> <p>2-4 балла – расчётно-графическая работа выполнена недостаточно аккуратно, даны верные ответы на 25-50% вопросов по лабораторной работе, отсутствуют пояснения к выполненным действиям, на заданные вопросы не получены ответы.</p> <p>1 балл - расчётно-графическая работа выполнена неаккуратно, даны верные ответы менее чем на 25% вопросов по лабораторной работе, отсутствуют пояснения к выполненным действиям, на заданные вопросы не получены ответы</p> <p>0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p> <p>2. Расчётно-графическая работа № 2</p> <p>Дана таблица распределения 100 заводов по производственным средствам <math>X</math> (тыс. ден. ед.) и по суточной выработке <math>Y</math> (т). Известно, что между <math>X</math> и <math>Y</math> существует линейная корреляционная зависимость. Требуется:</p> <p>а) найти уравнение прямой регрессии <math>y</math> на <math>x</math>;</p> <p>б) построить уравнение эмпирической линии регрессии и случайные точки выборки <math>(X; Y)</math>.</p> <p>Критерии оценки расчётно-графической работы</p> <p>10 баллов – расчётно-графическая работа выполнена верно, оформлена</p>	<p>Проверка статистических гипотез</p> <p>Результаты обучения:</p> <p>знать: область применения математической статистики; этапы решения задач по математической статистике; правила решения, оформления и представления решения задач по математической статистике;</p> <p>уметь: применять основные теоретические знания к решению задач математической статистики; выдвигать и обосновывать математические гипотезы в ходе решения задач; строить математическую модель задачи на языке математической статистики и анализировать результат; представлять результаты решения задач по теории вероятностей и математической статистике; формулировать основные утверждения математической статистики, строить примеры и контрпримеры;</p> <p>выбирать целесообразный метод решения задач по математической статистике</p>
--	--	---

	<p>аккуратно, каждое выполненное действие пояснено, даны верные ответы на все вопросы по лабораторной работе.</p> <p>7-9 баллов – расчётно-графическая работа выполнена верно, оформлена аккуратно, каждое выполненное действие пояснено, даны верные ответы более чем на 75% вопросов по лабораторной работе.</p> <p>5-6 баллов – расчётно-графическая работа выполнена аккуратно, даны верные ответы на 50-75% вопросов по лабораторной работе.</p> <p>2-4 балла – расчётно-графическая работа выполнена недостаточно аккуратно, даны верные ответы на 25-50% вопросов по лабораторной работе, отсутствуют пояснения к выполненным действиям, на заданные вопросы не получены ответы.</p> <p>1 балл - расчётно-графическая работа выполнена неаккуратно, даны верные ответы менее чем на 25% вопросов по лабораторной работе, отсутствуют пояснения к выполненным действиям, на заданные вопросы не получены ответы</p> <p>0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p>	
Промежуточный контроль (количество баллов)	18	31
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	