

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков  
Должность: директор  
Дата подписания: 27.08.2023 16:00:53  
Уникальный программный ключ:  
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ – ФИЛИАЛ РАНХиГС**

---

**КАФЕДРА СОЦИАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

УТВЕРЖДЕНО  
Директор СЗИУ РАНХиГС  
А.Д.Хлутков

Электронная подпись

**ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА  
«Социальная работа в различных сферах жизнедеятельности»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса**

**Б1.О.22 «Математика»  
39.03.02.- Социальная работа**

заочная

Год набора - 2023

Санкт-Петербург, 2022

**Автор–составитель:**

к.т.н., доцент кафедры экономики и финансов Борисова Е.Ю.

**Зав. кафедрой:** д.п.н., проф. Ветренко И.А.

**РПД Б1.О.22 «Математика»** одобрена на заседании кафедры социальных технологий.

Протокол от «30» августа 2021г. №1.

В новой редакции Протокол №9 от «27» июня 2022г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4-5
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Содержание и структура дисциплины.....	6-7
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.....	7-14
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине.....	14-17
6. Методические материалы для освоения дисциплины.....	17-20
7. Учебная литература и ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет»	
7.1. Основная литература.....	.....20
7.2. Дополнительная литература.....	.....20
7.3. Нормативно-правовые документы и иная правовая информация.....	.....20
7.4. Интернет-ресурсы.....	20-21
7.5. Иные источники.....	.....22
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	22

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

1.1. Дисциплина Б1.О.22 «Математика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

*Таблица 1*

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Код компонента компетенции</b>	<b>Наименование компонента компетенции</b>
ОПК-3	способен составлять и оформлять отчеты по результатам профессиональной деятельности в сфере социальной работы	ОПК-3.2.	Способен проводить обработку и анализ социальной информации с использованием математических методов и инструментальных средств для исследования объектов профессиональной деятельности
УК ОС-9	способен использовать основы экономических знаний для принятия экономически обоснованных решений в различных сферах деятельности	УК ОС-9.1	Способность использовать информационные технологии для простейших экономических расчетов
ОПК ОС-8	способен участвовать в планировании и контроле деятельности организаций социального обслуживания, в том числе, с применением информационных технологий.	ОПК ОС-8.2.	Способен получать и систематизировать социальную информацию, используя математические методы и инструментальные средства, осуществлять на этой основе планирование и контроль деятельности социального обслуживания

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

*Таблица 2*

<b>ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия</b>	<b>Код компонента компетенции</b>	<b>Результаты обучения</b>
	УК ОС- 9.1.	<p>На уровне знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, определения и теоремы математического анализа и математической статистики, их практическое значение;</li> <li>- история развития математического анализа, теории вероятностей и математической статистики</li> </ul> <p>На уровне умений:</p> <p>использовать методы математического анализа и математической статистики</p> <p>На уровне навыков:</p> <p>анализа финансовой и экономической информации, необходимой для принятия обоснованных решений;</p> <p>решения типичных задач, связанных с финансовым планированием.</p>
	ОПК ОС-8.2.	На уровне знаний: основы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и

		интегрального исчисления. На уровне умений: использовать методы математического анализа и математической статистики при планировании и контроле деятельности социального обслуживания На уровне навыков: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, уметь их использовать в профессиональной деятельности
	ОПК-3.2.	На уровне знаний: - основные этапы математического моделирования с практическим применением в социальной работе На уровне умений: применять пакеты прикладных математических программ при моделировании форм социальной поддержки населения На уровне навыков: применение математического анализа

## 2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

**Объем дисциплины.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академич. часов.

Таблица 3

Вид работы	Трудоемкость (в академ. часах/астр час)
<b>Общая трудоемкость</b>	108/81
<b>Контактная работа с преподавателем</b>	14/10,5
Лекции	4/3
Практические занятия	8/6
Лабораторные занятия	-
<b>Самостоятельная работа</b>	85/63,75
Контроль	9/6,75
Консультация	2/1,5
Формы текущего контроля	Устный опрос, письменный опрос, домашние задания, тестирование
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен – 4 семестр

Дисциплина может быть реализована с применением дистанционных образовательных технологий (далее – ДОТ).

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://szu-u-de.ganepa.ru/>. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате.

Все формы текущего контроля, проводимые в системе дистанционного обучения, оцениваются в системе дистанционного обучения. Доступ к видео и материалам лекций предоставляется в течение всего семестра. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется на ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в СДО. Преподаватель оценивает выполненные обучающимся работы не позднее 10 рабочих дней после окончания срока выполнения.

**Место дисциплины.** Учебная дисциплина Б.1.О.22 «Математика» относится к обязательным дисциплинам направлению подготовки бакалавров 39.03.02- Социальная работа

«Входными» для ее освоения являются знания, умения и навыки, полученные в средней общеобразовательной школе.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются студентами в дальнейшей практической коммуникационной деятельности.

### 3. Содержание и структура дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Таблица 4

Заочная форма обучения

№ п/ п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), час.					С Р О	Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации
		В с е з о	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			К С		
			Л / Д О Т	Л / Д О Т	П / Д О Т			
<b>Раздел 1. Элементы математического анализа</b>								
Тема 1	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	10	1				9	УО, ПО
Тема 2	Дифференциальное исчисление функ	10	1				9	УО, КР

№ п/ п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), час.					СРО	Формы текущего контроля успеваемости**, промежуто
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			КС		
			Л/ДОТ	Л/ДОТ	ПЗ/ДОТ			
	ции нескольких переменных							
Тема 3	Интегральное исчисление	9				9	УО, ПО, ДЗ	
<b>Раздел II. Основы теории вероятностей</b>								УО, ПО, ДЗ
Тема 4	Случайные события	11	1		1	9	УО, Т	
Тема 5	Случайные величины	11	1		1	9	УО	
Тема 6	Многомерные случайные события	10			1	9	УО, ПО	
<b>Раздел III. Основы математической статистики</b>								УО, ДЗ, Т
Тема	Модель выборки	9			1	8	УО	

№ п/ п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), час.					Форма текущего контроля успеваемости**, промежуто
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО	
			Л/ДОТ	Л/ДОТ	ПЗ/ДОТ		
7							
Тема 8	Теория статистических оценок	9		1		8	УО
Тема 9	Элементы теории корреляции	9		1		8	УО, Т
Тема 10	Статистическая проверка гипотез	9		2		7	Т
	<b>Консультация</b>	2 / 1, 5					
	<b>Контроль с/р</b>	9 / 7					
	<b>Промежуточная аттестация</b>						<b>Экзамен</b>
	<b>ВСЕГО (акад. час/астр. час)</b>	<b>140 / 88 / 11</b>	<b>4 / 3</b>	<b>8 / 6</b>	<b>8 / 6</b>	<b>8 / 3 / 7</b>	



№ п /п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), час.				С Р О	Формы текущего контроля оценки успеваемости и**, прожуто
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			КС		
		В с е з о	Л / Д О Т	Л / Д О Т			
					5		

Используемые сокращения:

Л- занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);

ЛР- лабораторные работы (вид занятий семинарского типа);

ПЗ- практические занятия (виды занятий семинарского типа за исключением лабораторных работ);

КСР- индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);

ДОТ- занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением виртуальных аналогов профессиональной деятельности;

СРО- самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.

*Формы текущего контроля успеваемости:*

УО- устный опрос

ДЗ – домашнее задание

Т– тестирование

ПО -письменный опрос

**\*При реализации дисциплины с использованием ДОТ преподаватель самостоятельно адаптирует форму текущего контроля, указанного в таблице, к системе дистанционного обучения (п.3, п.4.1, п.4.2).**

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства, и том числе на портале: <https://sziu-de.ganepa.ru/>. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате.

### 3.2. Содержание дисциплины

#### Тема 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Определение функции, предела функции в точке, непрерывности функции в точке, производной. Исследование функции одной переменной.

**Тема 2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.**

Частные и полное приращение функции нескольких переменных. Частные производные. Стационарные точки. Локальный экстремум функции двух переменных.

**Тема 3. Интегральное исчисление.**

Определение первообразной, неопределенного интеграла, определенного интеграла и их свойства. Методы интегрирования в неопределенном и определенном интеграле. Несобственные интегралы первого рода (с бесконечными пределами).

**Тема 4. Случайные события.**

Основные определения. Классификация случайных событий. Статистическое, классическое и аксиоматическое определения вероятности. Свойства вероятностей. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения.

**Тема 5. Случайные величины.**

Определение и классификация случайных величин. Законы распределения и числовые характеристики случайных величин. Некоторые законы распределения СВ.

**Тема 6. Многомерные случайные величины.**

Определение, законы распределения и числовые характеристики многомерных случайных величин.

**Тема 7. Модель выборки.**

Генеральная совокупность. Определение и классификация выборки. Эмпирические законы распределения.

**Тема 8. Теория статистических оценок.**

Точечные и интервальные оценки. Методы нахождения точечных оценок. Доверительные вероятность и интервалы.

**Тема 9. Элементы теории корреляции.**

Условное математическое ожидание. Линейная корреляция.

**Тема 10. Статистическая проверка гипотез.**

Классификация критериев согласия. Критерий хи-квадрат.

**4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся**

**4.1. В ходе реализации дисциплины Б.1.О.22 «Математика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:**

Тема занятия		Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	УО, ПО
Тема 2.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	УО, КР
Тема 3.	Интегральное исчисление	УО, ПО, ДЗ
Тема 4.	Случайные события	УО, ПО, ДЗ
Тема 5.	Случайные величины	УО, Т
Тема 6.	Многомерные случайные события	УО
Тема 7.	Модель выборки	УО, ПО
Тема 8.	Теория статистических оценок	УО, ДЗ, Т

Тема 9.	Элементы теории корреляции	УО
Тема 10.	Статистическая проверка гипотез	УО

УО- устный опрос

ДЗ – домашнее задание

Т– тестирование

КР- контрольная работа

В случае реализации дисциплины в ДОТ формат заданий адаптирован для платформы Moodle.

## 4.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

### Тема 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

*Вопросы для устного опроса на семинарах*

1. Понятие производной.
2. Геометрический смысл производной.
3. Таблица производных.
4. Правила дифференцирования.
5. Производная сложной функции.

*Домашнее задание*

Задание 1. Найти пределы функций:

$$а) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (\sqrt{x^2+mx+n} - \sqrt{x^2-nx+m}) ;$$

$$б) \lim_{x \rightarrow n/m} \frac{mnx^2 - (m^2 + n^2)x + mn}{\sqrt{2mx} - \sqrt{mx+n}} ;$$

$$в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos(mx) - \cos((m+n)x)}{1 - \cos(nx)} ;$$

$$г) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{mx-n}{mx+n} \right)^{(m+n)x} .$$

Задание 2. В точках  $x_1=0$  и  $x_2=n$  для функции  $f(x)$  установить непрерывность или определить характер точек разрыва. Нарисовать график функции  $f(x)$  в окрестностях этих точек:

$$f(x) = \frac{m}{2^{n/x} - 2}$$

Задание 3. Найти число точек разрыва функции и определить их тип  $y = \frac{1}{x(x-n)^2}$ .

Задание 4. Найти производные  $y'(x)$  функций:

$$а) y = \left( \frac{1}{n+1} \cdot x^{n+1} + \sqrt[m+1]{x^4 + mn} \right)^{m+n} ; \quad б) y = (n+1)^{m/x^n} ;$$

$$в) \quad y = \frac{\arcsin(nx)}{\sqrt{1-(nx)^2}}$$

Задание 5. Найти значение производной второго порядка функции  $y = \sin nx + mx$

в точке  $x = \frac{\pi}{4}$ .

### Письменный опрос

1. Что такое предел?
2. Что такое приращение функции? (Ответ пояснить на картинке)
3. Дайте определение производной функции в точке?
4. Может ли производная функции в точке равняться функции?
5. Какая функция называется дифференцируемой?
6. Может ли дифференцируемая в точке функция терпеть в этой точке разрыв?
7. Запишите правила дифференцирования.
8. Каков экономический смысл производной?

### Тема 2. Дифференциальное исчисление ФНП.

Вопросы для устного опроса на семинарах

1. Понятие частной производной.
2. Вычисление стационарных точек.
3. Локальный экстремум функции двух переменных.

### Контрольная работа

1. Найти частные производные  $z'_x$ ,  $z'_y$  и  $z''_{xy}$  функций:

а)  $z = (x-m)^2 \cdot y^n + x^m \cdot (y+n)^3 + mn$ ;      б)  $z = e^{\frac{x-m}{y-n}}$

2. Для функции  $z = \ln(mx^2 + ny^2)$  в точке  $A(-n; m)$  найти градиент и производную по направлению  $\vec{a} = m \cdot \vec{i} - n \cdot \vec{j}$ .

3. Найти частные производные первого и второго порядка функции  $z = \ln\left(\sin\left(\frac{my}{nx}\right)\right)$ .

4. Найти локальный экстремум функции  $z = 3x^2y - x^3 - y^4$

5. Найти условный экстремум

$$\begin{cases} z = x^2 + y^2 \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1 \end{cases}$$

### Тест

1. Найти частную производную  $z'_x$  функций:

$$z = e^{\frac{x}{y}}$$

а)  $e^{\frac{x}{y}}$  ; б)  $xe^{\frac{x}{y}}$  в)  $ye^{\frac{x}{y}}$  г)  $\frac{1}{y}e^{\frac{x}{y}}$

2. Найти частную производную  $z'_y$  функций:

$$z = x^3 + 3xy^2 - y + 1$$

а)  $3x^2 + 6xy - 1$  ; б)  $6xy - 1$  ; в)  $3y^2 - 1$  ; г)  $3x^2 + 3y^2$

3. Найти частную производную  $z''_{xy}$  функций

$$z = (x-1)^2 \cdot y^4 + x \cdot (y+2)^3 + 9 ;$$

а)  $2(x-1) \cdot y^4 + 3x \cdot (y+2)$  ;

б)  $8(x-1) \cdot y^3 + 3 \cdot (y+2)^2$

в)  $12 \cdot y^2 + 3 \cdot (y+2)$

г)  $4y^4 + (y+2)$

4. Найти дифференциал  $dz$  функции  $z = \sin(2x^2 - 3y^2)$  .

а)  $dz = \cos(2x^2 - 3y^2) dx$  ;

б)  $dz = \cos(2x^2 - 3y^2) dx + \cos(2x^2 - 3y^2) dy$

в)  $dz = 4x \cos(2x^2 - 3y^2) dx - 6y \cos(2x^2 - 3y^2) dy$

г)  $dz = 4x \cos(2x^2 - 3y^2) dx + 6y \cos(2x^2 - 3y^2) dy$

### Тема 3. Интегральное исчисление.

*Вопросы для устного опроса на семинарах*

1. Понятие первообразной.
2. Понятие неопределенного интеграла.
3. Таблица неопределенных интегралов.
4. Методы интегрирования неопределенного интеграла.
5. Формула Ньютона-Лейбница.
6. Методы интегрирования определенного интеграла.
7. Вычисление несобственного интеграла 1-го рода.

*Домашнее задание .*

Вычислить интегралы

1.  $\int \frac{dx}{\sqrt{2x^2 - 7}}$

2.  $\int \frac{\arctg^2 x}{1+x^2} dx$
3.  $\int \frac{1+x}{1+\sqrt{x}} dx$
4.  $\int \frac{3x-2}{9x^2-6x+2} dx$
5.  $\int (1-2x) \sin 5x dx$

*Письменный опрос*

1. Чем первообразная функции отличается от неопределенного интеграла?
2. В чем геометрический смысл неопределенного интеграла?
3. Запишите формулу для интегрирования заведением под знак дифференциала.
4. Какие типы интегралов берутся методом интегрирования про частям.
5. Запишите формулу Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла.
6. Запишите формулу интегрирования замены переменной в определенном интеграле.

**Тема 4. Случайные события.**

*Вопросы для устного опроса на семинарах*

1. Понятие случайного события.
2. Действия над случайными событиями.
3. Вероятность суммы несовместных событий.
4. Вероятность суммы совместных событий.
5. Условие независимости событий.
6. Вероятность произведения случайных событий.

*Домашнее задание.*

1. Телефонный номер состоит из пяти цифр. Найти вероятность того, что все цифры различны.
2. Общество состоит из 5 мужчин и 10 женщин. Найти вероятность того, что при случайной группировке их по 5 групп по 3 человека в каждой группе будет мужчина.
3. Из 10 монет 4 поддельные. \поддельная монета легче нормы с вероятностью 0,3, а неподдельная легче нормы с вероятностью 0,1. Взятая наудачу монета оказалась легче нормы. Найти вероятность, что она поддельная..
4. Производится отбор экспертов из 10 человек, включающих трёх экспертов высшей квалификации, четырёх – первой квалификации, двух – второй квалификации и одного – третьей квалификации. Имеется 20 контрольных вопросов. Эксперт высшей квалификации может ответить на все вопросы, первой категории – на 16 вопросов, второй – на 10 вопросов и третьей – на 5. Вызванный наугад эксперт ответил на 3 произвольно заданных вопроса. Из какой группы вероятнее всего этот эксперт?

*Письменный опрос*

1. Что такое пространство элементарных событий?

2. Дайте определение случайного события.
3. Дайте классификацию событий.
4. Дайте аксиоматическое определение вероятности.
5. Запишите формулу классической вероятности.
6. Сформулируйте теоремы сложения и умножения вероятностей.
7. Чем формула полной вероятности отличается от формулы Байеса.

**Тема 5. Случайные величины.**  
*Вопросы для устного опроса на семинарах*

1. Классификация случайных величин.
2. Ряд и функция распределения дискретной СВ.
3. Ряд и функция распределения непрерывной СВ.
4. Математическое ожидания СВ.
5. Дисперсия и СКО СВ.

*Тест*

1. Случайная величина (указать)
  - а) величина, которая принимает любое значение;
  - б) величина, которая в зависимости от случая может принять то или иное значение, неизвестно заранее, какое именно;
  - в) переменная величина, зависящая от вероятности;
  - г) числовая функция от некоторой переменной.
  
2. Смысл функции распределения случайной величины (указать)
  - а) функция рассеяния случайной величины  $F(x) = F(X); X \in (-\infty, +\infty);$  ;
  - б) вероятность, что случайная величина примет значение меньше заданного числа:  $F(x) = P\{X < x\} \quad x \in (-\infty, +\infty);$
  - в) функция случайной величины;
  - г) распределение случайной величины на числовой оси  $F(x).$
  
3. Указать, для каких случайных величин имеет смысл плотность распределения.
  - а) для дискретных случайных величин;
  - б) для зависимых случайных величин;
  - в) для независимых случайных величин;
  - г) для непрерывных случайных величин.
  
4. Задана плотность распределения случайной величины
 
$$f(x) = \begin{cases} 2x, & x \in [0, +1] \\ 0, & x \notin [0, +1] \end{cases}$$

Тогда вероятность попадания случайной величины в интервал  $[0; +0,5]$  равна

а) 0,5; б) 1,0; в) 0,75; г) 0, 8.
  
5. Под математическим ожиданием случайной величины понимают:

- а) числовую характеристику функции распределения;
- б) числовую величину, характеризующую рассеяние случайной величины;
- в) числовую характеристику положения случайной величины, определяемую через операцию взвешенного суммирования (осреднения);
- г) величину, совпадающую с наиболее вероятным значением.

### **Тема 6. Многомерные случайные величины.**

*Вопросы для устного опроса на семинарах*

1. Совместные и частные ряды распределения двумерной СВ.
2. Математическое ожидание и дисперсия двумерной СВ.
3. Корреляционный момент СВ.

### **Тема 7. Модель выборки.**

*Вопросы для устного опроса на семинарах*

1. Понятие генеральной совокупности и ее закон распределения.
2. Методы формирования выборки.
3. Полигон и гистограмма.
4. Интервальный вариационный ряд.
5. Эмпирическая функция распределения.

*Письменный опрос*

1. Дайте определение случайной выборки.
2. Какие задачи решает модель выборки?
3. Что такое размах выборки?
4. Что такое статистический закон распределения?
5. Как называется графическое изображение статистической функции распределения?
6. Чем полигон отличается от гистограммы?

### **Тема 8. Теория статистических оценок.**

*Вопросы для устного опроса на семинарах*

1. Метод моментов и наибольшего правдоподобия. Точечные оценки.
2. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.

*Домашнее задание*

1. Имеется выборка наблюдаемых значений: 2; 6;4;7;3;5;8;5;4. Найти несмещённые точечные оценки среднего и дисперсии.
2. Задана статистическая совокупность из 25 чисел с выборочными средней 21,4 и дисперсией 12,25. Найти доверительный интервал при заданной доверительной вероятности  $1 - \alpha$ ,  $\alpha = 0,05$ .
3. По заданной статистической совокупности объёма 100 гипотезу о том, что генеральная совокупность имеет нормальное распределение с заданными параметрами ( $\bar{X}=20$ ,  $\sigma^2=16$ ) на уровне значимости 0,05.

*Тест*

1. Понятие точечной оценки параметра (числовой характеристики генеральной совокупности: средней, дисперсии и т.п.):
  - а) точечная оценка параметра есть точка для оценки параметра;
  - б) точечная оценка параметра есть точка на числовой оси;



- в) точечная оценка параметра есть числовая функция от результатов наблюдений, значение которой ближе всего к неизвестному параметру;
- г) это есть выборочная характеристика на основе наблюдений.
2. При обработке данных статистического опроса граждан города N были получены следующие наблюдения : 37, 67, 26, 46, 48, 40, 33, 45, 40, 43. Определить средний возраст респондентов.
- а) 33  
б) 66, 3  
в) 55,5  
г) 55
3. За последнюю неделю в службу занятости населения, работающую с понедельника по субботу, обратились несколько безработных. Результаты обращений записаны в виде ряда наблюдений, : 2; 5; 3; 4; 6; 4 .Определить несмещенную оценку дисперсии случайной величины X – числа вставших на учет безработных.
- а) 1; б) 1,5; в) 2,0; г) 1,75
4. Суть интервальной оценки параметра для числовых характеристик генерального распределения:
- а) это есть доверительный интервал – интервал со случайными границами, в котором с заданной доверительной вероятностью находится неизвестный параметр;
- б) это интервал, куда попадает точечная оценка;
- в) это интервал, который включает случайный параметр с заданной вероятностью;
- г) это точечная оценка интервала для оцениваемого параметра.

### **Тема 9. Элементы теории корреляции.**

*Вопросы для устного опроса на семинарах*

1. Понятие корреляции.
2. Модель корреляции двух СВ.
3. Линейная корреляция.

### **Тема 10. Статистическая проверка гипотез**

*Вопросы для устного опроса на семинарах*

- 1.Классификация критериев согласия.
- 2.Модель корреляции двух СВ.
3. Критерий хи-квадрат.

## **5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине**

**5.1. Экзамен проводится с применением следующих методов:** устное собеседование по вопросам билета и выполнение практического задания.

В случае проведения промежуточной аттестации в дистанционном режиме используется платформа Moodle и Teams

### **5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

<b>КомпONENT компетенции</b>	<b>Промежуточный/ключевой индикатор оценивания</b>	<b>Критерий оценивания</b>
ОПК-3.2.	Проводит обработку и	Студент владеет методами

	анализ социальной информации с использованием математических методов и инструментальных средств для исследования объектов профессиональной деятельности	математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, умеет их использовать в профессиональной деятельности; строит математические модели объектов профессиональной деятельности; использует математические и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации при решении задач профессиональной деятельности.
УК ОС-9.1	Использует математические знания для понимания и оценки процессов в экономической сфере жизни общества на различных уровнях и информационные технологии для простейших экономических расчетов	Студент знает основные способы сбора, обработки, анализа и наглядного представления информации. Умеет находить и анализировать необходимую информацию, применять количественные и качественные методы анализа. Студент осуществляет адекватный поиск и качественную обработку статистических данных, делает адекватные выводы относительно динамики экономических показателей, тенденций экономических показателей на краткосрочную перспективу. Студент дает собственную качественную оценку выявленным экономическим процессам и явлениям, делает адекватные выводы относительно тенденций экономических показателей на среднесрочную и долгосрочную перспективу. Студент делает количественные и качественные выводы относительно изменения макроэкономических показателей, адекватно определяет инструменты макроэкономического регулирования, направления их изменений, необходимые для корректировки макроэкономической ситуации. Студент способен проектировать структуры данных и структурировать информацию; вести поиск и отбор релевантной информации в интернете, информационно-библиографических базах Имеет навык решения повседневных информационных задач (создания текстов, презентаций, таблиц, баз данных)
ОПК ОС-8.2..	Получает и систематизирует социальную информацию, используя математические методы и инструментальные средства, осуществлять на этой основе	собран полный объем необходимой информации для планирования деятельности учреждения.  -делает адекватную оценку процессов в

	<p>планирование и контроль деятельности социального обслуживания</p>	<p>управлении системой социального обслуживания. Студент владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, умеет их использовать в процессе планирования и осуществлении контроля деятельности предприятий социального обслуживания.; строит математические модели объектов профессиональной деятельности; использует математические и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации при решении задач профессиональной деятельности.</p>
--	----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

#### *Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену*

1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Основные определения. ( Функция, способы задания. Предел. Непрерывность .)
2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Основные определения. Приращения. Производная, ее геометрический смысл.
3. Исследование функции одной переменной. (исследование на непрерывность, на монотонность и экстремум, на выпуклость-вогнутость, асимптоты)
4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Основные определения.
5. Экстремум функции двух переменных. (Необходимое и достаточное условия)
6. Первообразная и ее свойства.
7. Неопределенный интеграл и его свойства.
8. Методы интегрирования в неопределенном интеграле ( заведение под знак дифференциала, замена переменной, интегрирования по частям).
9. Определенный интеграл. Определение.
10. Вычисление и геометрический смысл определенного интеграла. Необходимое условие существования.
11. Методы интегрирования в определенном интеграле (замена переменной, интегрирования по частям).
12. Свойства определенного интеграла.
13. Несобственный интеграл 1-го рода (с бесконечными пределами).
14. Случайные события. Основные определения.
15. Действия над событиями.
16. Вероятности событий (статистическое, классическое, аксиоматическое).
17. Свойства вероятностей.
18. Условная вероятность.
19. Теорема умножения вероятностей.
20. Теорема сложения вероятностей.
21. Случайные величины. Основные определения.
22. Закон распределения дискретных случайных величин.
23. Закон распределения непрерывной случайной величины.

24. Функция распределения случайных величин.
25. Числовые характеристики случайных величин.
26. Характеристики положения.
27. Некоторые законы распределения (Биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный, нормальный).
28. Многомерные случайные события. Основные определения.
29. Законы распределения многомерных случайных величин.
30. Частные законы распределения.
31. Условные законы распределения.
32. Числовые характеристики двумерной случайной величины.
33. Одномерная модель выборки. Основные определения.
34. Первичная обработка статистического материала.
35. Эмпирические законы распределения.
36. Точечные оценки модели выборки.
37. Оценки математического ожидания и дисперсии.
38. Интервальные оценки.
39. Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии.
40. Основные положения модели регрессии.
41. Сглаживание экспериментальных зависимостей.
42. Принцип наибольшего правдоподобия.
43. Метод наименьших квадратов.
44. Линейная регрессия.

*Примеры экзаменационных задач*

1. Вычислить предел

a.  $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 + 4x - 5}{x^2 - 25}$

b.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 8}{8n - 5n^2 + 3n^3}$

2. Найти производную функции  $y = \sin\left(x \cdot \left(2 + \frac{3}{x}\right)\right)$

3. Написать уравнение касательной функции  $y = \ln(3x + 1)$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ .

4. Вычислить все частные производные второго порядка для функции

$$z = 5x^3y^2 - 2xy + 4$$

5. Вычислить интегралы

a.  $\int \left(2x - 6x^2 + \frac{3}{x}\right) dx$

b.  $\int x e^{-x^2} dx$

c.  $\int_0^1 \frac{x^2}{4+x^3} dx$

6. Интервальная оценка математического ожидания количественного признака  $X$  имеет вид  $(15,7 ; \beta)$ , Найти  $\beta$ , если выборочное среднее  $\bar{X} = 17,1$ .

7. Интервальная оценка СКО количественного признака  $X$  имеет вид  $(3,25 ; 7,15)$ , Найти значение выборочного СКО.

**Шкала оценивания**

По заочной форме обучения БРС не применяется.

Оценка	Критерии оценивания и выставления оценки
--------	------------------------------------------

промежуточной аттестации	
5 (отлично)	План ответа четкий, подтверждающий знания в рамках лекций, обязательной и дополнительной литературы, и содержащий элементы самостоятельного анализа. Выстроена внутренняя логика ответа. Сделаны обоснованные выводы. Точность и уверенность использования формулировок, определений и теоретических положений.
4 (хорошо)	Не совсем четкий план ответа, но в целом подтверждающий знания в рамках лекций, обязательной и дополнительной литературы. Не вполне успешно выстроена внутренняя логика ответа. Наблюдаются недочеты в обосновании выводов. Студент не совсем точен и уверен в использовании формулировок, определений и теоретических положений.
3 (удовлетворительно)	План ответа с существенными ошибками, слабо подтверждающий знания в рамках лекций и обязательной литературы. Не точно выстроена внутренняя логика ответа. Есть существенные недочеты и неточности в обосновании выводов. Студент, как правило, допускает ошибки в использовании формулировок, определений и теоретических положений.
2 (неудовлетворительно)	Нет плана ответа. Плохо выстроена внутренняя логика ответа. Существенные пробелы в ответе, грубые ошибки в обосновании выводов. Студент не точен и не уверен в использовании формулировок, определений и теоретических положений.

**При проведении промежуточной аттестации с применением ДОТ типовые оценочные средства соответствуют п. 5.1. (см. выше).**

Промежуточная аттестация проводится в период сессии в соответствии с текущим графиком учебного процесса и расписанием, утвержденными в соответствии с установленным в СЗИУ порядком.

Чтобы пройти промежуточную аттестацию с прокторингом, студенту нужно:

- за 15 минут до начала промежуточной аттестации включить компьютер, чтобы зарегистрироваться в системе,
  - проверить оборудование и убедиться, что связь с удаленным портом установлена.
  - включить видеотрансляцию и разрешить системе вести запись с экрана
  - пройти верификацию личности, показав документы на веб-камеру (паспорт и зачетную книжку студента), при этом должно быть достаточное освещение.
  - при необходимости показать рабочий стол и комнату.
- После регистрации всех присутствующих проктор открывает проведение промежуточной аттестации.

Во время промежуточной аттестации можно пользоваться рукописными конспектами с лекциями.

При этом запрещено:

- ходить по вкладкам в браузере
- сидеть в наушниках
- пользоваться подсказками 3-х лиц и шпаргалками
- звонить по телефону и уходить без предупреждения

При любом нарушении проверяющий пишет замечание. А если грубых нарушений было несколько или студент не реагирует на предупреждения — проктор может прервать промежуточную аттестацию досрочно или прекратить проведение аттестации для нарушителя.

Продолжительность промежуточной аттестации для каждого студента не может превышать четырех академических часов. Экзамен не может начинаться ранее 9.00 часов и заканчиваться позднее 21.00 часа.

На выполнение заданий отводится максимально 30 минут. Отлучаться в процессе выполнения заданий можно не более, чем на 2-3 минуты, заранее предупредив проктора.

В случае невыхода студента на связь в течение более чем 15 минут с начала проведения контрольного мероприятия он считается неявившимся, за исключением случаев, признанных руководителем структурного подразделения уважительными (в данном случае студенту предоставляется право пройти испытание в другой день в рамках срока, установленного преподавателем до окончания текущей промежуточной аттестации). Студент должен представить в структурное подразделение документ, подтверждающий уважительную причину невыхода его на связь в день проведения испытания по расписанию (болезнь, стихийное бедствие, отсутствие электричества и иные случаи, признанные руководителем структурного подразделения уважительными).

В случае сбоев в работе оборудования или канала связи (основного и альтернативного) на протяжении более 15 минут со стороны преподавателя, либо со стороны студента, преподаватель оставляет за собой право отменить проведение испытания, о чем преподавателем составляется акт. Данное обстоятельство считается уважительной причиной несвоевременной сдачи контрольных мероприятий. Студентам предоставляется возможность пройти испытания в другой день до окончания текущей промежуточной аттестации. О дате и времени проведения мероприятия, сообщается отдельно через СЭО Института.

#### **При проведении промежуточной аттестации в СДО в форме устного или письменного ответа**

На подготовку студентам выделяется время в соответствии с объявленным в начале промежуточной аттестации регламентом. Во время подготовки все студенты должны находиться в поле включенных камер их ноутбуков, компьютеров или смартфонов. Для визуального контроля за ходом подготовки допустимо привлекать других преподавателей кафедры, работников деканата или проводить промежуточную аттестацию по подгруппам, численностью не более 9 человек.

По окончании времени, отведенного на подготовку:

- в случае проведения промежуточной аттестации в устной форме студенты начинают отвечать с соблюдением установленной преподавателем очередности и отвечают на дополнительные вопросы; оценка объявляется по завершении ответов на дополнительные вопросы;

- в случае проведения промежуточной аттестации в письменной форме письменная работа набирается студентами на компьютере в текстовом редакторе или записывается от руки; по завершении студенты сохраняют работу в электронном формате, указывая в наименовании файла свою фамилию; файл размещается в Moodle или в чате видеоконференции;

При проведении промежуточной аттестации в ДОТ в форме устного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса) – оценка сообщается экзаменуемому по завершению ответа.

При проведении промежуточной аттестации в ДОТ в форме письменного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса) – в течение 24 часов преподаватель проверяет работы, выставляет оценки и доводит информацию до студентов.

#### **При проведении промежуточной аттестации в СДО в форме тестирования**

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа

следует выбрать либо один либо несколько верных ответов, соответствующих представленному заданию.

На выполнение теста отводится не более 30 минут.

## **6. Методические материалы по освоению дисциплины**

Опрос. Этот вид работы предусмотрен на семинарских занятиях и включает в себя ответы на теоретические вопросы в письменном виде. Ответ на вопрос должен быть кратким и по существу, может быть дополнен примером или поясняющим рисунком. Для подготовки к опросу студенты должны использовать конспект лекций или рекомендованную литературу.

Тестирование. Проводится по всему содержанию дисциплины на последних семинарских занятиях по основным темам.

Самостоятельная внеаудиторная работа по дисциплине предусматривает:

- 1) Работу с конспектом лекций;
- 2) Изучение дополнительной литературы;
- 3) Выполнение заданий, поставленных лектором, для самостоятельного разбора или доказательства.

Целью самостоятельной работы является расширение и углубление теоретических знаний по изучаемой дисциплине.

*Вопросы для самопроверки:*

Тема 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

1. Что такое предел?
2. Что такое непрерывность?
3. Что такое приращение функции и приращение аргумента?
4. Что такое производная?.
5. Геометрический смысл производной.
6. Таблица производных основных функций.
7. Правила дифференцирования.
8. Правило вычисления производной сложной функции.
9. Что такое монотонность и выпуклость функции.

Тема 2. Дифференциальное исчисление ФНП.

1. Что такое частное приращение и частная производная?
2. Что такое стационарная точка?
3. Вычисление стационарных точек.
4. Что такое локальный экстремум?
5. Классификация экстремумов?
6. Необходимое и достаточное условие локального экстремума функции двух переменных.

Тема 3. Интегральное исчисление.

1. Что такое первообразная?
2. Чем первообразная отличается от неопределенного интеграла?
3. Таблица неопределенных интегралов.
4. Формула для вычисления неопределенного интеграла методом интегрирования по частям.
5. Формула для вычисления неопределенного интеграла методом интегрирования заменой переменной.
6. Какие еще существуют методы вычисления неопределенного интеграла?
7. Формула Ньютона-Лейбница.

8. Методы интегрирования определенного интеграла.
9. Особенность метода интегрирования заменой переменной в определенном интеграле.

#### Тема 4. Случайные события.

1. Что такое случайное событие?
2. Классификация случайных событий.
3. Действия над случайными событиями.
4. Что такое вероятность случайного события?
5. Какие бывают вероятности?
6. Вероятность суммы несовместных событий.
7. Вероятность суммы совместных событий.
8. Условие независимости событий.
9. Вероятность произведения случайных событий.

#### Тема 5. Случайные величины.

1. Что такое случайное событие?
2. По какому принципу происходит классификация случайных величин?
3. Какие законы распределения имеет дискретная СВ?
4. Законы распределения непрерывной СВ.
5. Какие числовые характеристики чаще всего используют на практике?
6. Что характеризуют математическое ожидание и дисперсия?

#### Тема 6. Многомерные случайные величины.

1. Классификация законов распределения двумерной СВ.
2. Числовые характеристики двумерной СВ.

#### Тема 7. Модель выборки.

1. Что такое генеральная совокупность?
2. Какие законы распределения имеет генеральная совокупность?
3. Что такое выборка?
4. Основные задачи модели выборки.
5. Методы формирования выборки.
6. Что такое полигон и гистограмма?

#### Тема 8. Теория статистических оценок.

1. Что такое точечная оценка?
2. Какие методы используются для нахождения точечных оценок?
3. Критерии, предъявляемые к точечным оценкам?
4. Формулы для вычисления выборочного среднего и выборочной дисперсии.

#### Тема 9. Элементы теории корреляции.

1. Что такое корреляция?
2. В каких условиях применяется модель регрессии?
3. Основные задачи модели регрессии?
4. Классификация линий регрессии.
5. Линейная корреляция.



## 7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### 7.1. Основная литература.

1. Грес, П.В. Математика для бакалавров : универсальный курс для студентов гуманитарных направлений: учебное пособие [Электронный ресурс] / П.В.Грес-Изд.ание 2-е, переработанное и дополненное- Москва:Логос, 2020-288с Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=367441>
2. Королев, В.Т. Математика для нематематических специальностей и направлений: учебник [Электронный ресурс] /В.Т.Королев - Москва:КНОРУС, 2022- 220с Режим доступа: <https://book.ru/view5/04692fbb19fc4a96244b65af35003be9>

### 7.2. Дополнительная литература.

1. Кричевец А.Н. Математика для психологов [Электронный ресурс] / А.Н. Кричевец, Е.В. Шикин, А.Г. Дьячков; под. ред. А.Н. Кричевца. – М.: Флинта, 2019. (<http://idp.nwipa.ru:2048/login?url=http://ibooks.ru/reading.php?productid=337839>)
2. Кундышева Е.С. Математика [Электронный ресурс]. – М.: Дашков и К, 2018. (<http://idp.nwipa.ru:2048/login?url=http://e.lanbook.com/reader/book/72390/#1>)

### 7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

В ходе образовательного процесса не используется.

### 7.4. Интернет-ресурсы.

Для самостоятельного изучения дисциплины необходимо воспользоваться сайтом Научной библиотеки СЗИУ <https://sziu-lib.ranepa.ru/>.

СЗИУ располагает доступом через сайт научной библиотеки к следующим подписным электронным ресурсам:

#### Русскоязычные ресурсы.

##### *Электронно-библиотечные системы (ЭБС):*

1. Электронная библиотечная система iBooks.ru. Учебники и учебные пособия для университетов России. <https://ibooks.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань». Коллекции книг ведущих издательств учебной и научной литературы, а также издания российских вузов по основным отраслям знаний. <https://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система «IPRbooks» - более 10 000 учебников, учебных пособий, монографий и научных изданий по всем отраслям знаний. <https://iprbooks.ru>
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» - полные тексты учебников по праву, экономике, общественным наукам, иностранным языкам. <https://urait.ru>
5. Электронная библиотечная система «Znanium» - полные тексты учебников по юриспруденции, экономике, естественным и общественным наукам. Ядро фонда – литература холдинга ИНФРА-М. <https://znanium.com>
6. Электронная библиотечная система «Book.ru» - полные тексты учебников по юриспруденции, психологии, педагогике, экономике, информационным технологиям, естественным и общественным наукам. <https://www.book.ru>

- Научно-практические статьи по финансам и менеджменту Издательского дома «Библиотека Гребенникова»
- Статьи из периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам «Ист-Вью»

- РИНЦ – Российский индекс научного цитирования. Крупнейшая база данных российской периодики с наукометрическими инструментами и базой для анализа научной деятельности.

#### **Англоязычные ресурсы:**

- *EBSCO Publishing* – мультидисциплинарные полнотекстовые базы данных различных мировых издательств по бизнесу, экономике, финансам, бухгалтерскому учету, гуманитарным и естественным областям знаний, рефератам и полным текстам публикаций из научных и научно-популярных журналов;
- *Emerald* – крупнейшее мировое издательство, специализирующееся на электронных журналах и базах данных по экономике и менеджменту. Имеет статус основного источника профессиональной информации для преподавателей, исследователей и специалистов в области менеджмента.
- *ProQuest Dissertation & Theses* - База данных мировых диссертаций и научных докладов в полнотекстовом виде.
- *ProQuest eBookCentral* – мультидисциплинарная база данных книг различных издательств
- *Oxford University Press* - коллекция журналов по политике, политологии, международным отношениям
- *Cambridge University Press* - коллекция журналов по социологии, политическим вопросам, международным отношениям
- *Sage Publications* - база рецензируемых полнотекстовых электронных журналов академического издательства Sage Publications, одного из ведущих академических независимых профессиональных издательств. Насчитывает более 820 экземпляров и свыше 600.000 статей, начиная с 1999 года и по настоящее время. Материалы представлены преимущественно на английском языке.
- *Springer Link* - полнотекстовые политематические базы академических журналов. Представлено более 3000 журналов издательства Springer 1997-2018 гг.
- *Wiley* - 1500 академических журналов разных профилей, изданных Wiley Periodicals в 2015–2019 гг.
- *OECD iLibrary* – библиотека Организации экономического сотрудничества и развития, содержащая статистические данные, рабочие документы, отчеты.
- *Web of Science* – мультидисциплинарная реферативно-библиографическая база научных журналов с инструментами научного анализа и подсчетом наукометрических показателей. Международный индекс цитирования
- *Scopus* – реферативная мультидисциплинарная база данных, международный индекс цитирования.
- *Academic Video online* – коллекция академического видеоконтента.

#### **7.5. Иные источники.**

В ходе образовательного процесса не используется.

#### **8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов).

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио- и видеоконференций,

онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Система дистанционного обучения Moodle.