

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан факультета экономики

 В.С. Отто

«30» августа 2018г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Математика»

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
бакалавриат

Направление подготовки: **38.03.01 Экономика**

Направленность (профиль): **Бухгалтерский учет, анализ и аудит**

Форма обучения: **заочная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный – 4 года 6 мес.**

Факультет: **экономики**

Кафедра: **математики и методики преподавания математических дисциплин**

Рязань 2018

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Математика» являются:

- Формирование общепрофессиональных (ОПК) компетенций, в соответствии и с требованиями ФГОС ВО.
- Формирование математической культуры студентов.
- Овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в других областях экономического знания и будущей профессиональной деятельности.
- Обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных специалистов.

Задачами освоения учебной дисциплины «Математика» являются:

- Изучение всех дидактических единиц дисциплины.
- Формирование навыков анализа, синтеза, вычислений на основе содержательной части дисциплины.
- Ознакомление студентов с классическими экономико-математическими моделями.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры.

2.1. Дисциплина «Математика» относится к базовой части Блока 1. Освоение этой дисциплины необходимо бакалаврам как будущим специалистам в области экономики.

2.2. Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки в пределах школьной программы по математике, алгебре и началам анализа, геометрии и элементам теории вероятностей.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Эконометрика;
- Статистика;
- Принятие экономических решений.

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОПК-3	способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	1) основные понятия математики, 2) алгоритмы решения стандартных задач, 3) методы математической обработки данных	1) выбирать методы расчетов в соответствии с поставленной задачей, 2) выбирать инструментальные средства обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей 3) интерпретировать и анализировать полученный математический результат	1) навыками классических математических расчётов, 2) навыками статистической обработки данных, 3) навыками построения логически обоснованных рассуждений

2.5. Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: «МАТЕМАТИКА»					
Цель дисциплины		<ul style="list-style-type: none"> – Формирование общепрофессиональных (ОПК) компетенций, в соответствии и с требованиями ФГОС ВО. – Формирование математической культуры студентов. – Овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в других областях экономического знания и будущей профессиональной деятельности. – Обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных специалистов. 			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общепрофессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-3	способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) основные понятия математики, 2) алгоритмы решения стандартных задач, 2) методы математической обработки данных <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) выбирать методы расчетов в соответствии с поставленной задачей, 2) выбирать инструментальные средства обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей 3) интерпретировать и анализировать полученный математический результат <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) навыками классических математических расчётов, 2) навыками статистической обработки данных, 3) навыками построения логически обоснованных рассуждений 	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Зачёт, контрольная работа, экзамен.	<p>ПОРОГОВЫЙ</p> <p>Знает основные понятия математики, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных</p> <p>Умеет решить поставленную задачу указанным инструментальным средством обработки данных</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ</p> <p>Дополнительно к пороговому уровню умеет самостоятельно выбрать инструментальные средства обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать полученный результат</p>

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		1у	1з	1л	2з	
		часов	часов	часов	часов	
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	62	10	20	30	2	
В том числе:						
Лекции (Л)	22	10	-	10	2	
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)	-	-	-	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	40	-	20	20	-	
2. Самостоятельная работа студента (всего)	245	62	84	74	25	
В том числе						
<i>СРС в семестре</i>						
Курсовая работа	КП	-	-	-	-	
	КР	-	-	-	-	
<i>Другие виды СРС</i>						
Работа со справочными материалами	88	30	40	18		
Изучение и конспектирование литературы	132	32	44	44	12	
Подготовка контрольной работы	25			12	13	
<i>СРС в период сессии</i>						
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	8	-	4	4	-
	экзамен (Э)	9	-	-	-	9
ИТОГО: общая трудоемкость						
	часов	324	72	108	108	36
	зач. ед.	9	2	3	3	1

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1у	1	Линейная алгебра	<p>1.1. Матрицы и определители Понятие матрицы, виды матриц, операции над матрицами и их основные свойства (сумма, разность, транспонирование, умножение на число, умножение матриц). Определители и их основные свойства. Алгебраические дополнения, миноры. Обратная матрица и ее вычисление. Понятие о ранге матрицы. Понятие комплексного числа. Собственные значения и собственные векторы матриц.</p> <p>1.2. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения Запись системы линейных алгебраических</p>

			<p>уравнений в матричной форме. Понятие об основной и расширенной матрице системы. Метод обратной матрицы, формулы Крамера, алгоритм Гаусса. Использование матриц и систем линейных алгебраических уравнений в экономических расчетах.</p> <p>1.3. Векторы Векторы в n-мерном пространстве. Координаты вектора, модуль вектора, операции над векторами и их свойства (сумма, разность, умножение на число, скалярное произведение, векторное произведение в трехмерном пространстве). Понятие векторного пространства. Понятие о линейно независимых и линейно зависимых векторах, базисе и ранге системы векторов, размерности векторного пространства. Понятие о разложении вектора по векторам базиса.</p> <p>1.4. Элементы аналитической геометрии Уравнение прямой на плоскости, различные формы записи. Уравнения прямой и плоскости в пространстве, различные формы записи. Понятие аффинного пространства. Понятие о кривых и поверхностях второго порядка.</p> <p>1.5. Экономические приложения линейной алгебры Модель В. Леонтьева многоотраслевой экономики (статическая модель межотраслевого баланса). Линейная модель обмена (модель международной торговли Д. Рикардо).</p>
1з, 1л	2	Математический анализ	<p>2.1. Элементы введения в математический анализ Вещественные числа и их свойства. Последовательность и ее предел. Задача о начислении сложных процентов и ее применение при оценке эффективности депозитов и финансовых рент. Функции и их свойства. Предел функции. Непрерывность функции. Понятие о точках разрыва. Элементарные функции. Функции в экономике (кривые «спрос-предложение», кривые «доход-потребление», кривые «цена-потребление», производственные функции, функция прибыли, функция издержек).</p> <p>2.2. Элементы дифференциального исчисления функции одной переменной Производная и ее экономический смысл. Основные правила дифференцирования. Производные сложной и обратной функции. Таблица производных. Производные высших порядков. Понятие дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления и их экономическая интерпретация. Понятие экстремума, понятие выпуклости и вогнутости. Достаточные условия возрастания, убывания, существования экстремума, выпуклости и</p>

			<p>вогнутости. Асимптоты к графику функции. Применение производной к исследованию функций и решению экономических задач. Анализ предельных величин в экономике. Коэффициенты эластичности. Закон убывающей эффективности производства. Модели поведения фирмы в условиях совершенной и несовершенной конкуренции. Однофакторная модель оптимизации ставки налога на прибыль.</p> <p>2.3. Элементы интегрального исчисления функции одной переменной</p> <p>Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица первообразных основных элементарных функций. Методы интегрирования (интегрирование по частям, метод замены переменной, интегрирование простейших рациональных дробей, интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций). альное исчисление. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Экономические приложения математического анализа.</p>
1л,2з	3	Теория вероятностей	<p>3.1. Случайные события</p> <p>Элементы комбинаторики. Случайное событие, вероятность (классическое и аксиоматическое определения), геометрическое определение вероятности. Зависимые и независимые события. Полная группа событий. Основные формулы для вычисления вероятностей случайных событий (сумма и произведение вероятностей, условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса). Схема Бернулли. Формула Бернулли. Понятие о предельных теоремах и законе больших чисел.</p> <p>3.2. Случайные величины</p> <p>Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Численные характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение (СКО), мода, медиана). Основные законы распределения случайных величин (классификация и характерные параметры). Нормальный закон распределения.</p>

1л,2з	4	Математическая статистика	<p>4.1. Выборочный метод Предмет и задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики (генеральная совокупность, выборка, частота, относительная частота, полигон частот, гистограмма). Численные характеристики генеральной совокупности и их точечные оценки (выборочная средняя, выборочная дисперсия, исправленная дисперсия, выборочное СКО, исправленное выборочное СКО). Интервальные оценки генеральной совокупности. Доверительные интервалы характеристик нормально распределенных генеральных совокупностей и способы их вычисления.</p> <p>4.2. Методы проверки статистических гипотез Понятия статистической гипотезы и статистического критерия. Наблюдаемое и критическое значения критерия. Критические области. Проверка гипотез о виде распределения и о значениях параметров распределений.</p> <p>4.3. Корреляция и регрессия Линейная корреляция (выборочное уравнение прямой линии регрессии, корреляционная таблица, выборочный коэффициент корреляции). Линейная регрессия, метод наименьших квадратов. Статистический анализ значимости уравнения парной линейной регрессии. Понятие о нелинейной регрессии.</p>
-------	---	---------------------------	---

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего
1у,1з	1	Линейная алгебра	6	6		62	74
1з,1л	2	Математический анализ	6	20		67	93
1л,2з	3	Теория вероятностей и математическая статистика	6	10		74	90
1л,2з	4	Теория вероятностей и математическая статистика	4	4		42	50
		Разделы 1-4	22	40		245	307
		Контроль					17
ВСЕГО							324

2.3. Лабораторный практикум

№ курса	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1,2	1	Линейная алгебра	Операции над векторами и матрицами. Системы линейных уравнений. Модель межотраслевого баланса.	2 2 2
	2	Математический анализ	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных. Интегральное исчисление. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Экономические приложения математического анализа.	4 4 6 4 2
	3	Теория вероятностей	Свойства вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Классическая вероятность. Теория перечислений. Геометрическая вероятность. Схема Бернулли. Случайные величины.	2 2 2 2 2
	4	Математическая статистика	Элементы математической статистики. Элементы теории корреляции. Линейная регрессия.	2 2
			Итого	40

2.4. Курсовые работы по дисциплине *не предусмотрены.*

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ курса	№ раздела	Наименование учебного дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1,2	1	Линейная алгебра		62
			Работа со справочными материалами	28
			Изучение и конспектирование литературы	29
			Подготовка контрольной работы	5
	2	Математический анализ		67
			Работа со справочными материалами	14
			Изучение и конспектирование литературы	46
			Подготовка контрольной работы	7
	3	Теория вероятностей		74
			Работа со справочными материалами	32
			Изучение и конспектирование литературы	34
			Подготовка контрольной работы	8
	4	Математическая статистика		42
			Работа со справочными материалами	14
			Изучение и конспектирование литературы	23
			Подготовка контрольной работы	5
ИТОГО				245

3.2. График работы студента (заполняется для очной формы обучения)

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Учебники и учебные пособия (см. раздел 5).

2. Перечень вопросов и методические рекомендации для подготовки к письменному тестированию содержатся в учебно-методическом издании

Математика [Текст] : Программа дисциплины и учебно-методические рекомендации / Сост. Е.Ю. Лискина. – Рязань: Изд-во РГУ, 2010. – 156 с.

Примерная тематика проверочных работ в полном объеме представлена в учебно-методическом издании

Математика [Текст] : Программа дисциплины и учебно-методические рекомендации / Сост. Е.Ю. Лискина. – Рязань: Изд-во РГУ, 2010. – 156 с.

См. также п.11 настоящей рабочей программы (таблица «Примеры оценочных средств»)

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Математика [Текст] : практикум / авт.-сост. Е.Ю. Лискина ; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. – 2-е изд., испр. и доп. – Рязань, 2009. – Ч. 1. – 204 с. – ISBN 978–5–88006–607–0.	1-3	1,2	21	1
2.	Математика [Текст] : практикум / авт.-сост. Е.Ю. Лискина ; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. – Рязань, 2009. – Ч. 2. – 232 с. – ISBN 978–5–88006–608–7.	4	1,2	21	1
3.	Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата [Электронный ресурс]: учебник и практикум / Н. Ш. Кремер; под ред. Н. Ш. Кремера. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2014. - 909 с. - Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/EDF405ED-E895-42DE-9744-ED48C83187DC (дата обращения: 25.08.2018).	1-4	1,2	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Кремер, Наум Шевелевич. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебник / Н. Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити, 2012. - 551 с. - (Золотой фонд российских учебников). - Рек. Мин.	3-4	1,2	6	

	образованием РФ. - ISBN 978-5-238-01270-4				
2.	Лискина, Екатерина Юрьевна. Экономико-математические модели [Текст] : учебное пособие / Е.Ю. Лискина ; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. – Рязань, 2009. – 110 с. – ISBN 978–5–88006–600–1.	1-2	1,2	7	
3.	Математика [Текст] : Программа дисциплины и учебно-методические рекомендации / Сост. Е.Ю. Лискина. – Рязань: Изд-во РГУ, 2010. – 156 с.	1-2	1,2	7	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 25.08.2018).
2. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/> (дата обращения: 25.08.2018).
3. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С.А. Есенина. – Рязань, [1990 -]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 25.08.2018).
4. Юрайт [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 25.08.2018).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Allmath.ru: Вся математика в одном месте [Электронный ресурс]: математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru/>, свободный (дата обращения 25.08.2018).
2. Российское образование [Электронный ресурс]: федеральный портал. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>, свободный (дата обращения 25.08.2018).
3. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>, свободный (дата обращения 25.08.2018).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий, мультимедийный видеопроектор, экран, ноутбук, лазерная указка, компьютерный класс.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран,

6.3. Требования к специализированному оборудованию: *отсутствует.*

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (*Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО*)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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 на консультации, перед лабораторной работой. Уделить внимание следующим понятиям: матрица, определитель квадратной матрицы, ранг матрицы, вектор, уравнение прямой, предел последовательности, функция, предел функции, непрерывность функции, производная, экстремум, первообразная, определенный интеграл, функция многих переменных, ее производные и экстремумы, случайное событие, вероятность, классическая схема расчета вероятностей, схема Бернулли, случайная величина, выборочный метод, статистическая гипотеза, корреляция.
Лабораторная работа	Изучение и освоение вычислительных алгоритмов, изученных в разделе на примере заданий из практикума.
Подготовка к экзамену / зачету	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

1. Использование электронных изданий (ЭБС) при изучении теоретического материала, при подготовке к защите лабораторных работ, зачёту и экзамену.

2. Использование баз данных Федеральной службы государственной статистики, имеющих в открытом доступе (www.gks.ru).

3. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

Набор ПО в компьютерных классах	
Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows Pro	договор №Tr000043844 от 22.09.15г
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО
Набор ПО для кафедральных ноутбуков	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (1 семестр)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии	ОПК-3	Зачёт
2.	Математический анализ		

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (2 семестр)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии	ОПК-3	Экзамен
2.	Математический анализ		
3.	Теория вероятностей		
4.	Математическая статистика		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-3	способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	знать	
		1) основные понятия математики,	ОПК3 З1
		2) алгоритмы решения стандартных задач,	ОПК3 З2
		3) методы математической обработки данных	ОПК3 З3
		уметь	
		1) выбирать методы расчетов в соответствии с поставленной задачей,	ОПК1 У1
		2) выбирать инструментальные средства обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	ОПК1 У2
		3) интерпретировать и анализировать полученный математический результат	ОПК1 У3
		владеть	
		1) навыками классических математических расчётов,	ОПК3 В1
2) навыками статистической обработки данных,	ОПК3 В2		
3) навыками построения логически обоснованных рассуждений	ОПК3 В3		

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (зачет, 1з семестр)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
Вопросы к зачету по разделу 1:		
1.	Сформулируйте определения арифметического вектора и скалярного произведения векторов. Проиллюстрируйте определения примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
2.	Сформулируйте определения арифметического вектора и векторного произведения векторов. Проиллюстрируйте определения примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
3.	Сформулируйте определения арифметического вектора, произведения вектора на число и суммы векторов. Проиллюстрируйте определения примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
4.	Сформулируйте определения матрицы, произведения матрицы на число и суммы матриц. Проиллюстрируйте определения примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
5.	Сформулируйте определения матрицы, произведения матриц. Проиллюстрируйте определения примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
6.	Сформулируйте понятие определителя матрицы первого и второго порядков. Проиллюстрируйте определения примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
7.	Сформулируйте понятие определителя матрицы через разложение по строке. Проиллюстрируйте определение примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
8.	Сформулируйте понятие определителя матрицы через разложение по столбцу. Проиллюстрируйте определение примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
9.	Сформулируйте свойства определителя матрицы. Проиллюстрируйте определение примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
10.	Сформулируйте алгоритм приведения матрицы к ступенчатому виду. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
11.	Сформулируйте понятие ранга матрицы. Проиллюстрируйте определение примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
12.	Сформулируйте определения линейно зависимых и линейно независимых векторов. Проиллюстрируйте определения примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
13.	Сформулируйте понятие базиса пространства. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
14.	Сформулируйте правило вычисления координат вектора в заданном базисе пространства. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
15.	Сформулируйте понятие системы линейных алгебраических уравнений. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
16.	Опишите модель межотраслевого баланса. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
17.	Опишите линейную модель торговли. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
18.	Сформулируйте условия продуктивности для модели	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2,

	межотраслевого баланса. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	У3; В1, В2, В3;
19.	Сформулируйте условия и способ применения метода обратной матрицы для решения линейной системы. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
20.	Сформулируйте условия существования ненулевого решения линейной однородной системы с квадратной основной матрицей. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
21.	Сформулируйте условия и способ применения метода обратной матрицы для решения линейной системы. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
22.	Сформулируйте условия и способ применения метода обратной матрицы для решения линейной системы. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
23.	Сформулируйте условия и способ применения метода Крамера для решения линейной системы. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
24.	Сформулируйте условия и способ применения метода Гаусса для решения линейной системы. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
25.	Сформулируйте условия несовместности для линейной системы. Проиллюстрируйте ответ примерами с помощью метода Гаусса.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено».

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине **Математика** (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (зачет, 2з семестр)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
Вопросы к зачету по разделу 2:		
1.	Сформулируйте понятие функции, укажите виды функций в зависимости от размерностей ее значений и аргументов. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
2.	Сформулируйте понятие предела функции в точке. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
3.	Сформулируйте понятия непрерывности функции в точке и на множестве. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
4.	Сформулируйте свойства функции одной переменной, непрерывной на отрезке. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
5.	Сформулируйте свойства операций над конечными пределами, над непрерывными функциями. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
6.	Сформулируйте понятие производной функции одной переменной. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
7.	Сформулируйте свойства операций над производными. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
8.	Сформулируйте понятие производной функции многих переменных. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
9.	Сформулируйте понятия производной функции многих переменных по направлению и градиента. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
10.	Сформулируйте необходимые условия экстремума для функции одной переменной, для функции многих переменных. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
11.	Сформулируйте для функции одной переменной: достаточные условия экстремума, правило поиска наибольшего и наименьшего значений на отрезке. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
12.	Запишите уравнения касательной и нормали к графику вещественной функции одной переменной. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
13.	Сформулируйте признак условного экстремума. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
14.	Сформулируйте понятия первообразной и неопределенного интеграла. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
15.	Сформулируйте свойства неопределенного интеграла. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
16.	Сформулируйте для функции одной переменной определение интеграла Римана. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;

17.	Сформулируйте для функции одной переменной условия интегрируемости. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
18.	Сформулируйте правило интегрирования по частям для неопределенного и для определенного интегралов. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
19.	Сформулируйте правило замены переменной для неопределенного и для определенного интегралов. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
20.	Сформулируйте понятия несобственных интегралов. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
21.	Запишите формулу Ньютона-Лейбница. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
22.	Опишите экономические приложения интегралов. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
23.	Сформулируйте для дифференциального уравнения теорему о существовании и единственности решения задачи Коши, поясните геометрический смысл теоремы. Проиллюстрируйте ответ примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
24.	Опишите процесс интегрирования дифференциального уравнения с разделяющимися переменными. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
25.	Опишите процесс интегрирования линейного дифференциального уравнения. Проиллюстрируйте ответ прикладными примерами.	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено».

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине **Математика** (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (экзамен, 2з семестр)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	<p>А) Сформулируйте определение матрицы. Перечислите элементарные преобразования матриц.</p> <p>Б) Объясните, почему в элементарных преобразованиях матриц важно, что строка (столбец) умножается на число, не равное нулю.</p> <p>В) Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 & -5 & 7 \\ 2 & -1 & 2 & 1 & -3 \\ 4 & -4 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
2.	<p>А) Сформулируйте определение первообразной функции. Перечислите свойства первообразных.</p> <p>Б) Требуется вычислить $\int \frac{(x^5+3x-2)dx}{x^3+x^2-2x}$. Как выглядит первое действие? Почему?</p> <p>В) Вычислите $\int \cos^2 4x dx$.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
3.	<p>А) Перечислите критерии, которые используют при проверке гипотез о числовых значениях параметров нормального распределения, приведите формулы для вычисления наблюдаемых значений этих критериев.</p> <p>Б) Приведите примеры экономических задач, в которых они используются.</p> <p>В) По данным 9 независимых равноточных измерений некоторой величины найдены выборочное среднее результатов измерений $\bar{x}=30,1$ и выборочное СКО $\sigma =6$. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально. На уровне значимости проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия признака равна 25.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
4.	<p>А) Сформулируйте определение определителя квадратной матрицы. Перечислите свойства определителей.</p> <p>Б) Чему равен определитель квадратной матрицы, содержащей нулевую строку? Обоснуйте ответ.</p> <p>В) Вычислите определитель двумя способами: $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 7 \\ -2 & 3 & -2 \\ 4 & 5 & 11 \end{vmatrix}$</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
5.	<p>А) Сформулируйте определение неопределённого интеграла. Перечислите свойства неопределённых интегралов.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её.</p> <p>$(\int f(x)dx)' = f(x)dx$.</p> <p>В) Вычислите $\int x \operatorname{arctg} x dx$.</p>	ОПК3 31, 32, У1, В1
6.	<p>А) Сформулируйте определения парной регрессионной модели Y на X, выборочной ковариации, выборочного коэффициента корреляции, выборочного коэффициента регрессии Y на X.</p> <p>Б) Объясните, как оценить силу и тесноту линейной регрессионной связи</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;

	<p>В) Пробные продажи показали следующие данные о зависимости дневного спроса от цены:</p> <table border="1" data-bbox="225 232 1043 344"> <tr> <td>P, Цена (руб.)</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Q, Спрос (ед. товара)</td> <td>91</td> <td>88</td> <td>80</td> <td>75</td> <td>68</td> <td>65</td> <td>59</td> <td>55</td> <td>53</td> </tr> </table> <p>Найдите вид линейной зависимости спроса от цены, оцените тесноту связи и возможность выдвинуть гипотезу о существовании линейной связи у всей генеральной совокупности.</p>	P, Цена (руб.)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Q, Спрос (ед. товара)	91	88	80	75	68	65	59	55	53			
P, Цена (руб.)	10	11	12	13	14	15	16	17	18															
Q, Спрос (ед. товара)	91	88	80	75	68	65	59	55	53															
7.	<p>А) Сформулируйте определение системы линейных алгебраических уравнений и её решения. Сформулируйте условие определённости совместной системы линейных алгебраических уравнений.</p> <p>Б) Сколько неизвестных и сколько уравнений должно быть в системе линейных алгебраических уравнений для того, чтобы по её виду (не решая) можно было бы сказать, что система является неопределённой?</p> <p>В) Решить систему линейных алгебраических уравнений</p> $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + x_3 = -1, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																						
8.	<p>А) Сформулируйте определение определённого интеграла функции на промежутке. Перечислите его свойства.</p> <p>Б) Требуется вычислить интеграл $\int x^2 \arccos x dx$ методом вычисления по частям. Какую функцию принять за u, а какую за v'? Почему?</p> <p>В) Вычислите $\int_0^{\ln 3} \sqrt{1 + e^x} e^x dx$.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																						
9.	<p>А) Сформулируйте определение выборочного коэффициента корреляции, перечислите его свойства.</p> <p>Б) При построении уравнения парной линейной регрессии коэффициент корреляции получился равным $r_{xy} = 0,33$. Поясните, можно ли использовать данное уравнение для прогнозирования?</p> <p>В) Число билетов, проданных за сутки до футбольного матча (X), и число зрителей, пришедших затем на матч (Y), составляют следующий ряд значений:</p> <table border="1" data-bbox="225 1675 1043 1827"> <tr> <td>X (тыс. шт.)</td> <td>3, 5</td> <td>4, 6</td> <td>5,8</td> <td>4, 2</td> <td>3, 8</td> <td>4, 3</td> <td>5,1</td> <td>6,3</td> <td>3, 0</td> <td>5, 2</td> </tr> <tr> <td>Y (тыс. чел.)</td> <td>8, 1</td> <td>9, 4</td> <td>11, 3</td> <td>6, 9</td> <td>9, 1</td> <td>8, 8</td> <td>10, 5</td> <td>12, 0</td> <td>5, 8</td> <td>7, 2</td> </tr> </table> <p>Выясните, существует ли зависимость между признаками X и Y (вычислите выборочный коэффициент корреляции и проверьте его значимость на уровне 0,05).</p>	X (тыс. шт.)	3, 5	4, 6	5,8	4, 2	3, 8	4, 3	5,1	6,3	3, 0	5, 2	Y (тыс. чел.)	8, 1	9, 4	11, 3	6, 9	9, 1	8, 8	10, 5	12, 0	5, 8	7, 2	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
X (тыс. шт.)	3, 5	4, 6	5,8	4, 2	3, 8	4, 3	5,1	6,3	3, 0	5, 2														
Y (тыс. чел.)	8, 1	9, 4	11, 3	6, 9	9, 1	8, 8	10, 5	12, 0	5, 8	7, 2														
10.	<p>А) Сформулируйте определение линии в трёхмерном пространстве.</p> <p>Б) Приведите различные виды записи уравнений прямой в</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																						

	<p>пространстве. Поясните смысл коэффициентов.</p> <p>В) Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $A(1; -2)$, параллельной прямой $3x - 2y - 3 = 0$.</p>																	
11.	<p>А) Сформулируйте определение несобственного интеграла первого рода, приведите графическую иллюстрацию.</p> <p>Б) Найти ошибку, указать и исправить ее: <i>Если функция монотонно возрастает на промежутке, то она интегрируема.</i></p> <p>В) Вычислите: $\int_2^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 2x}$.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																
12.	<p>А) Сформулируйте определения функциональной, статистической и корреляционной зависимостей. Приведите классификацию регрессионных моделей.</p> <p>Б) Как можно истолковать значение $r_{xy} \in (0,3; 0,7]$?</p> <p>В) Имеются данные о цене однокомнатной квартиры и величине её общей площади по 10 сделкам одного района города.</p> <table border="1" data-bbox="225 875 1043 987"> <tr> <td>Х, Площадь, кв. м</td> <td>35</td> <td>35</td> <td>33</td> <td>34</td> <td>38</td> <td>40</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>У, Цена квартиры, тыс. у. е.</td> <td>29</td> <td>31</td> <td>35</td> <td>35</td> <td>45</td> <td>46</td> <td>45</td> </tr> </table> <p>Построить поле корреляции и сформулировать гипотезу о форме связи. Рассчитать параметры парной линейной регрессии У на Х.</p>	Х, Площадь, кв. м	35	35	33	34	38	40	40	У, Цена квартиры, тыс. у. е.	29	31	35	35	45	46	45	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
Х, Площадь, кв. м	35	35	33	34	38	40	40											
У, Цена квартиры, тыс. у. е.	29	31	35	35	45	46	45											
13.	<p>А) Сформулируйте определение числовой последовательности и её предела. Приведите свойства пределов последовательностей.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её:</p> $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\log_a n}{n} = +\infty \quad (a > 1).$ <p>В) Вычислите: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x}$.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																
14.	<p>А) Сформулируйте определение несобственного интеграла второго рода, приведите графическую иллюстрацию.</p> <p>Б) В чём состоит отличие несобственного интеграла 1-го рода от обычного определённого интеграла?</p> <p>В) Вычислите: $\int_1^2 \frac{dx}{x^2 - 2x}$.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																
15.	<p>А) В каких задачах возникают статистические гипотезы о числовых значениях параметров? Запишите общий вид основной гипотезы для этих задач.</p> <p>Б) Объясните, как связаны уровень значимости и надёжность?</p> <p>В) Партия изделий принимается, если дисперсия контролируемого размера значимо не превышает 0,2. исправленная выборочная дисперсия, найденная по выборке объёма $n=121$ оказалась равной 0,3. Можно ли принять партию на уровне значимости 0,01?</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																

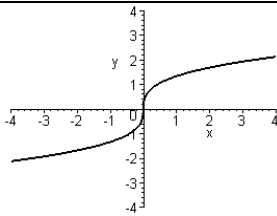
	Предполагается, что контролируемый размер распределён нормально.																									
16.	<p>А) Сформулируйте определение бесконечно малой последовательности. Сформулируйте свойства бесконечно малых последовательностей.</p> <p>Б) Пусть $\{x_n\}$ – бесконечно большая последовательность. Каким свойством обладает последовательность $\left\{\frac{1}{x_n}\right\}$? Почему?</p> <p>В) Вычислить: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 8n}{4 - n^2}$</p>	ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								
17.	<p>А) Сформулируйте определение градиента функции двух переменных и его свойства.</p> <p>Б) Как с помощью градиента узнать, как меняется (возрастает или убывает) функция двух переменных?</p> <p>В) Вычислите $gradf(M_0)$, если $f(x, y) = x^2 + 3y^4$, $M_0(4; 2)$.</p>	ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								
18.	<p>А) Сформулируйте определения статистического критерия, его наблюдаемого и критического значений, критической области. Перечислите виды критических областей. Сформулируйте основной принцип проверки статистических гипотез.</p> <p>Б) Перечислите факты, которые позволяют выдвинуть гипотезу о нормальном распределении некоторого признака.</p> <p>В) Дано распределение признака X – число сделок на фондовой бирже за квартал (n – число инвесторов):</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x_i</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>14</td> <td>9</td> <td>7</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>Обосновать выбор распределения и выдвинуть гипотезу о виде распределения.</p>	x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n_i	14	9	7	3	2	1	6	3	4	2	2	ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10															
n_i	14	9	7	3	2	1	6	3	4	2	2															
19.	<p>А) Сформулируйте определение предела функции в точке. Перечислите свойства пределов функций.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её:</p> $\lim_{x \rightarrow -\infty} a^x = -\infty, a > 1.$ <p>В) Вычислите: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x}$</p>	ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								
20.	<p>А) Сформулировать определения замкнутого ограниченного множества и глобального экстремума функции двух переменных на замкнутом ограниченном множестве.</p> <p>Б) Приведите экономическую интерпретацию глобального экстремума функции двух переменных на замкнутом ограниченном множестве.</p> <p>В) Найти наибольшее и наименьшее значения функции $Z = x^2 + xy + y^2 + x - y + 1$ на множестве, заданном неравенствами $x \geq 0, y \geq 0, y \leq 1 - x$.</p>	ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								

21.	<p>А) Сформулируйте определения статистической гипотезы, основной и конкурирующей гипотез, уровня значимости. Что такое ошибки первого и второго рода?</p> <p>Б) Для непрерывного признака были построены кумулята и гистограмма. По какому из этих графиков легче выдвинуть гипотезу о виде распределения? Почему?</p> <p>В) Получены эмпирические и теоретические частоты значений непрерывного признака генеральной совокупности (x_i – середины интервалов интервального ряда).</p> <table border="1" data-bbox="226 533 815 680"> <tr> <td>x_i</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>8</td> <td>16</td> <td>40</td> <td>72</td> <td>36</td> <td>18</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>n'_i</td> <td>6</td> <td>18</td> <td>36</td> <td>76</td> <td>39</td> <td>18</td> <td>7</td> </tr> </table> <p>Построить эмпирическую и теоретическую функции плотности распределения. Выдвинуть и проверить на уровне значимости 0,05 гипотезу о виде распределения.</p>	x_i	2	4	6	8	10	12	14	n_i	8	16	40	72	36	18	10	n'_i	6	18	36	76	39	18	7	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
x_i	2	4	6	8	10	12	14																			
n_i	8	16	40	72	36	18	10																			
n'_i	6	18	36	76	39	18	7																			
22.	<p>А) Сформулируйте определения следующих функций: чётной, нечётной, периодической.</p> <p>Б) Функция $y = f(x)$ является периодической. Может ли при этом она быть четной? Объясните, используя определения. Приведите пример.</p> <p>В) Найти точки разрыва функции $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2^{1-x}}, & x \neq 1, \\ 0, & x = 1, \end{cases}$ и указать их тип.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								
23.	<p>А) Сформулируйте определения локального максимума и локального минимума функции двух переменных. Сформулируйте необходимое условие существования локального экстремума функции двух переменных.</p> <p>Б) Приведите экономическую интерпретацию необходимого условия локального экстремума функции двух переменных.</p> <p>В) Исследуйте функцию $Z = x^2 - 2xy^2$ на экстремумы.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								
24.	<p>А) Сформулируйте определения надёжности, точечной и интервальной оценок параметров генеральной совокупности. От каких параметров генеральной совокупности зависит точность точечной оценки?</p> <p>Б) Перечислите параметры выборки, от которых зависит точность точечной оценки?</p> <p>В) Дано эмпирическое распределение непрерывного признака X (x_i – середины интервалов интервального ряда):</p> <table border="1" data-bbox="226 1776 667 1877"> <tr> <td>x_i</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>12</td> <td>9</td> </tr> </table> <p>Найти выборочную среднюю и доверительный интервал для генеральной средней с надёжностью 0,95.</p>	x_i	2	4	6	8	10	n_i	5	10	20	12	9	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;												
x_i	2	4	6	8	10																					
n_i	5	10	20	12	9																					
25.	<p>А) Сформулируйте определение бесконечно малой функции в точке, перечислите её свойства.</p> <p>Б) Может ли частное двух бесконечно малых функций</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								

	<p>при $x \rightarrow x_0$ быть бесконечно малой функцией? Почему?</p> <p>В) Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)^2}{x^2-4}$.</p>																									
26.	<p>А) Сформулируйте определения локального максимума и локального минимума функции двух переменных. Сформулируйте достаточное условие существования локального экстремума функции двух переменных.</p> <p>Б) Приведите экономическую интерпретацию локального экстремума функции двух переменных.</p> <p>В) Исследуйте функцию $Z = x^3 + x^2 y - 2y$ на экстремумы.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								
27.	<p>А) Сформулировать определения выборочной и исправленной выборочной дисперсий, выборочного среднего квадратического отклонения, начального и центрального эмпирических моментов порядка k, асимметрии и эксцесса эмпирического распределения.</p> <p>Б) Какая величина более точно характеризует генеральную дисперсию: D или s^2? Почему?</p> <p>В) Дано распределение признака X:</p> <table border="1" data-bbox="225 943 667 1041"> <tr> <td>x_i</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>8</td> <td>7</td> </tr> </table> <p>Найти выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение вариационного ряда и доверительный интервал для генерального среднего квадратического отклонения с надёжностью 0,95.</p>	x_i	2	4	6	8	10	n_i	5	10	20	8	7	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;												
x_i	2	4	6	8	10																					
n_i	5	10	20	8	7																					
28.	<p>А) Сформулируйте определение производной функции в точке. Приведите правила для вычисления производных суммы, разности, произведения и частного двух функций.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте ее: $(a^x)' = xa^{x-1}$.</p> <p>В) Вычислить производную функции $y = \left(\frac{x-1}{x+1}\right)^4$</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								
29.	<p>А) Сформулируйте определение условного экстремума функции двух переменных. Запишите вид функции Лагранжа для функции и одного уравнения связи.</p> <p>Б) Приведите экономическую интерпретацию условного экстремума функции двух переменных.</p> <p>В) Найдите экстремум функции $Z = x + y^2 - 2y$ при условии $x + y = 2$.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								
30.	<p>А) Сформулировать определения выборочной средней, моды и медианы вариационного ряда.</p> <p>Б) Что произойдёт с доверительным интервалом для генеральной средней, если увеличить объём выборки?</p> <p>В) Дано распределение признака X – число сделок на фондовой бирже за квартал (n – число инвесторов)</p> <table border="1" data-bbox="225 1966 866 2040"> <tr> <td>x_i</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0</td> </tr> </table>	x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1												0	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1															
											0															

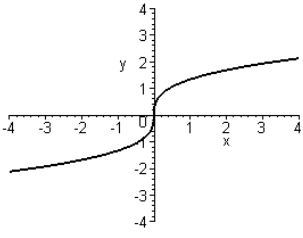
	<table border="1"> <tr> <td>n_i</td> <td>14</td> <td>9</td> <td>7</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6</td> <td>7</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	n_i	14	9	7	3	2	1	6	3	4	2	2		6	7	3	4	3	0						
n_i	14	9	7	3	2	1	6	3	4	2	2															
	6	7	3	4	3	0																				
	Найти выборочную среднюю, моду и медиану вариационного ряда.																									
31.	<p>А) Сформулируйте определение дифференциала функции одной переменной, приведите графическую иллюстрацию.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: «Для того, чтобы функция была дифференцируема в точке необходимо и достаточно, чтобы производная функции в этой точке равнялась нулю».</p> <p>В) Вычислить дифференциал функции $y = x \arccos \frac{x}{2} - \sqrt{4 - x^2}$ в точке $x = 1$.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								
32.	<p>А) Сформулируйте определения случайного, достоверного и невозможного событий, определение полной группы попарно несовместных равновозможных событий, классическое определение вероятности. Перечислите свойства вероятности.</p> <p>Б) Образуют ли полную группу попарно несовместных равновозможных событий следующие события: Опыт – бросание игральной кости; события: C_1 – появление не более двух очков; C_2 – появление трех или четырех очков; C_3 – появление не менее пяти очков? Почему?</p> <p>В) В ящике 100 деталей, из них 10 бракованных. Наудачу извлечены 4 детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей ровно 2 годных.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								
33.	<p>А) Сформулировать определения статистического распределения выборки, дискретного и непрерывного вариационных рядов.</p> <p>Б) Как по набору наблюдаемых значений определить, каким является изучаемый признак: дискретным или непрерывным?</p> <p>В) Получена выборка значений: 2,1; 3,3; 3,4; 2,2; 1, 4,6; 5,3; 4,2; 6,2; 5,8; 7, 5,5; 4,4; 4,7; 1,3; 2,7; 2,5; 4, 3, 5, 4. Построить ранжированный вариационный ряд.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								
34.	<p>А) Сформулируйте определения: локального экстремума, локального минимума и локального максимума функции одной переменной.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: Если на промежутке производная функции равна нулю, то функция монотонно возрастает на этом промежутке.</p> <p>В) Найти точки локального экстремума функции $y = -xe^x$ и определить их тип.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								
35.	<p>А) Сформулируйте определения равновозможных событий, совместных событий, противоположных событий, геометрическое определение вероятности. Б) Образуют ли полную группу попарно несовместных равновозможных событий следующие события: Опыт – два выстрела по мишени; события: А – ни одного попадания; Б – одно попадание; С – два попадания?</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								

	<p>Почему?</p> <p>В) Устройство состоит из 5 элементов, из которых 3 изношены. При включении устройства случайным образом включаются 2 элемента. Найти вероятность того, что включенными окажутся неизношенные элементы.</p>																									
36.	<p>А) Сформулировать определения частоты, относительной частоты, накопленной относительной частоты, эмпирической функции распределения, кумуляты.</p> <p>Б) Что произойдет с доверительным интервалом для генеральной средней, если увеличить надежность?</p> <p>В) Дано распределение признака X – число сделок на фондовой бирже за квартал (n – число инвесторов)</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x_i</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>14</td> <td>9</td> <td>7</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>Построить полигон частот, эмпирическую функцию распределения и кумуляту.</p>	x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n_i	14	9	7	3	2	1	6	3	4	2	2	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10															
n_i	14	9	7	3	2	1	6	3	4	2	2															
37.	<p>А) Сформулируйте определения строго возрастающей и строго убывающей функций.</p> <p>Б) Перечислите все элементарные функции, которые строго возрастают на всей области определения.</p> <p>В) Найти промежутки возрастания и убывания функции $y = 2x - \arctg x$.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								
38.	<p>А) Сформулируйте определения зависимых и независимых событий, суммы событий произведения событий. Сформулируйте теорему о произведении событий.</p> <p>Б) Являются ли зависимыми следующие события опыт – бросание монеты; события: А – появление герба, В – появление цифры? Почему?</p> <p>В) Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7, вторым 0,8, третьим 0,6. Стрелки выстрелили одновременно. Какова вероятность того, что ровно два стрелка попадут в цель?</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								
39.	<p>А) Сформулируйте определения генеральной и выборочной совокупностей, вариационного ряда, ранжированного вариационного ряда.</p> <p>Б) Для дискретного признака были построены полигон и эмпирическая функция распределения. По какому из этих графиков легче выдвинуть гипотезу о виде распределения? Почему?</p> <p>В) Получена выборка значений: 2, 3, 3, 2, 1, 4, 5, 4, 6, 5, 6, 5, 4, 4, 1, 2, 2, 4, 3, 5. Построить ранжированный вариационный ряд.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								
40.	<p>А) Сформулируйте определения выпуклой функции, точки перегиба функции.</p> <p>Б) По графику первой производной найдите число промежутков выпуклости функции $y = f(x)$. Обоснуйте ответ.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;																								



В) Найти промежутки выпуклости и вогнутости функции $y = x^2 e^{-x}$.

41.	<p>А) Сформулировать определение суммы случайных событий и теорему о сумме событий.</p> <p>Б) Из полной колоды карт (52 листа) вынимается одна карта. Рассматриваются следующие события: А – появление туза, В – появление карты красной масти, С – появление бубнового туза, Д – появление десятки. В чем состоит событие АВ? Пояснить, почему.</p> <p>В) Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7, вторым 0,8, третьим 0,6. Стрелки выстрелили одновременно. Какова вероятность того, что хотя бы два стрелка попадут в цель?</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
42.	<p>А) Сформулировать определения моды и медианы непрерывной случайной величины. Поясните их геометрический смысл.</p> <p>Б) Как найти моду и медиану непрерывной случайной величины?</p> <p>В) Непрерывная случайная величина имеет плотность распределения $f(x) = \left(\frac{-3}{4}\right)x^2 + \frac{9}{2}x - 6$ в интервале (2; 4). Вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти моду и медиану случайной величины X.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
43.	<p>А) Сформулируйте определения вертикальной, наклонной и горизонтальной асимптот к графику функции.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: <i>Угловой коэффициент наклонной асимптоты можно определить из соотношения: $k = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x}$</i></p> <p>В) Найти асимптоты к графику функции $y = \frac{x^3}{x^2+1}$.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
44.	<p>А) Сформулируйте теорему о полной вероятности и теорему Байеса.</p> <p>Б) Образуют ли полную группу попарно несовместных равновозможных событий следующие события: Опыт – вынимание двух карт из колоды; события: А – появление двух красных карт; В – появление двух черных карт? Почему?</p> <p>В) В партии 100 телефонов, из которых 4 – бракованные. Партия произвольно разделена на две равные части и отправлена в 2 магазина. Какова вероятность того, что все бракованные телефоны достанутся одному магазину.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
45.	<p>А) Сформулировать определения моды и медианы дискретной случайной величины. Поясните их геометрический смысл.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;

	<p>Б) Как найти моду и медиану дискретной случайной величины?</p> <p>В) Дискретная случайная величина имеет значения -4, 6, 10, 12. Вероятности этих значений равны соответственно 0,2; 0,3; 0,4; 0,1. Найти моду и медиану случайной величины X.</p>															
46.	<p>А) Сформулируйте определения локальных экстремумов функции одной переменной в точке, приведите необходимое условие и достаточные условия их существования.</p> <p>Б) По графику первой производной найдите число точек экстремума функции $y = f(x)$. Обоснуйте ответ.</p>  <p>В) Найти точки экстремума функции $y = (x - 1)^2$, определить их характер с помощью второй производной.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;														
47.	<p>А) Сформулируйте определение схемы Бернулли. Запишите формулу Бернулли и неравенство для отыскания наиболее вероятного значения.</p> <p>Б) В чем состоит отличие элементарного исхода в схеме Бернулли от элементарного исхода в классической схеме испытаний?</p> <p>В) Имеется 30 ящиков однородных деталей. Вероятность того, что в одном, взятом наудачу ящике детали окажутся стандартными, равна 0,7. Найти наиболее вероятное число ящиков, в которых все детали стандартные?</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;														
48.	<p>А) Сформулировать определения математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины. Перечислите свойства математического ожидания.</p> <p>Б) Сформулируйте геометрический смысл математического ожидания случайной величины.</p> <p>В) Случайная величина X характеризуется рядом распределения:</p> <table border="1" data-bbox="226 1585 766 1713"> <tr> <td>x_i</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,2 4</td> <td>0,3 6</td> <td>0,2 0</td> <td>0,1 5</td> <td>0,0 3</td> <td>0,02</td> </tr> </table> <p>Определить её математическое ожидание и дисперсию.</p>	x_i	10	20	30	40	50	60	p_i	0,2 4	0,3 6	0,2 0	0,1 5	0,0 3	0,02	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
x_i	10	20	30	40	50	60										
p_i	0,2 4	0,3 6	0,2 0	0,1 5	0,0 3	0,02										
49.	<p>А) Сформулируйте определение непрерывной функции в точке. Приведите свойства функций, непрерывных в точке.</p> <p>Б) Перечислите все элементарные функции, у которых область определения является промежутком, и которые непрерывны на своей области определения.</p> <p>В) Найти область определения функции: $f(x) = \frac{2x^2+3}{x-\sqrt{x^2-16}}$,</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;														

	указать промежутки непрерывности и их тип (отрезок или интервал).	
50.	<p>А) Сформулируйте локальную предельную теорему и следствие из неё.</p> <p>Б) Как выяснить, когда для вычислений по схеме Бернулли следует применять локальную формулу Муавра?</p> <p>В) В некоторой местности из каждых 100 семей 80 имеют холодильники. Найти вероятность того, что из 400 семей 300 имеют холодильники.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
51.	<p>А) Сформулируйте определения математического ожидания и дисперсии непрерывной случайной величины. Перечислите свойства дисперсии.</p> <p>Б) Какие числовые характеристики случайных величин являются неотрицательными?</p> <p>В) Дана функция плотности распределения случайной величины X: $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ 0,5x, & 0 \leq x \leq 2, \\ 0, & x > 2. \end{cases}$. Найти её математическое ожидание и дисперсию.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
52.	<p>А) Сформулируйте определение непрерывной функции на отрезке. Перечислите свойства функций, непрерывных на отрезке.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: <i>Если функция монотонна на отрезке, то внутри этого отрезка функция или непрерывна или может иметь точку разрыва второго рода.</i></p> <p>В) Найти промежутки непрерывности функции $y = \frac{x^2+1}{x^2-1}$.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
53.	<p>А) Сформулируйте интегральную предельную теорему и следствие из неё.</p> <p>Б) Запишите условия, при которых для вычислений по схеме Бернулли следует применять интегральную формулу Муавра-Лапласа.</p> <p>В) В некоторой местности из каждых 100 семей 80 имеют холодильники. Найти вероятность того, что от 280 до 360 семей из 400 имеют холодильники.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
54.	<p>А) Запишите определение случайной величины, её закона распределения и функции распределения.</p> <p>Б)</p> <p>В) Написать закон распределения дискретной случайной величины X – числа выпадений «герба» при четырёх бросаниях монеты. Построить ряд распределения и функцию распределения.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
55.	<p>А) Сформулируйте определение ранга матрицы, перечислите его свойства.</p> <p>Б) Как меняется ранг матрицы при выполнении над ней элементарных преобразований?</p> <p>В) Найти ранг матрицы: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 4 & 3 & -3 \end{pmatrix}$.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;

56.	<p>А) Сформулировать теорему Пуассона и следствие из неё.</p> <p>Б) Записать условия, при которых для вычислений по схеме Бернулли следует применять формулу Пуассона.</p> <p>В) В банк отправлено 4 000 пакетов денежных знаков. Вероятность того, что пакет содержит недостаточное или избыточное число денежных знаков, равна 0,0001. Найти вероятность того, что при проверке будет обнаружено не более 3-х ошибочно укомплектованных пакетов.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
57.	<p>А) Запишите определение дискретной случайной величины, ряда распределения, полигона распределения.</p> <p>Б) Между какими величинами устанавливает взаимосвязь закон распределения случайной величины?</p> <p>В) В ящике 6 белых и 4 черных шара. Из него 5 раз подряд извлекают шар, причем каждый раз вынутый шар возвращают в ящик и шары перемешивают. Приняв за случайную величину X число извлеченных белых шаров, составить закон распределения этой величины, построить полигон распределения.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
58.	<p>А) Сформулируйте определения вектора, скалярного и векторного произведений векторов, линейно независимой системы векторов. Перечислите свойства векторного произведения.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: <i>«Если 3 вектора в трехмерном пространстве лежат в одной плоскости, то определитель, составленный из их координат, отличен от нуля».</i></p> <p>В) Найти орт вектора $\vec{a} = (1, -1, 5, -5)$.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
59.	<p>А) Сформулируйте определения: дробно-рациональной функции, правильной и неправильной дробно-рациональных функций. Запишите интегралы от простейших дробно-рациональных функций.</p> <p>Б) Дан интеграл $\int \frac{dx}{(x^2+1)(x+2)}$. Как будет выглядеть разложение подынтегральной функции на сумму простых дробей? Почему?</p> <p>В) Вычислить $\int \frac{(x+1)dx}{x^2-x}$.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;
60.	<p>А) Запишите определение случайной величины, её закона распределения и функции распределения.</p> <p>Б) Между какими величинами устанавливает взаимосвязь функция распределения случайной величины?</p> <p>В) Составить закон распределения дискретной случайной величины X – число выпадений «герба» при четырёх бросаниях монеты. Построить ряд распределения и функцию распределения.</p>	ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3; В1, В2, В3;

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

(Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале на экзамене - по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине **Математика** (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Отлично» (5) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) – оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) – оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Рекомендуемая контрольная работа к зачету по разделу 1 «Линейная алгебра»

Задание № 1

Вычислите результат операций над матрицами (при оформлении вычислений введите буквенные обозначения для исходных и преобразованных матриц, разбейте вычисления на действия).

0. $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 17 \end{bmatrix}^T - 2 \cdot \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}^2$
1. $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}^2 - \begin{pmatrix} -1 & -2 & -3 \\ 6 & 5 & 4 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}^T$
2. $\left[\begin{bmatrix} 4 & 0 & -3 & 5 \\ 3 & 1 & 2 & 6 \\ 2 & 7 & 0 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 3 & 7 \\ 0 & 2 & 4 & -5 \end{bmatrix} \right]^T \cdot \begin{bmatrix} 1 & 4 & -1 \\ 1 & 5 & 0 \\ 3 & 6 & -5 \end{bmatrix}$
3. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}^T \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 0 & -5 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 5 & 1 & 0 \\ -2 & 3 & 0 \end{pmatrix}$
4. $\begin{bmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 2 & 4 & 0 \end{bmatrix}^T \cdot \begin{bmatrix} -1 & 0 & 2 & 3 \\ -1 & 2 & -1 & -1 \end{bmatrix} - 4 \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix} \cdot [0 \ -1 \ 5 \ 0]$
5. $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}^T \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 0 & -5 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ -5 \\ -7 \end{pmatrix}^T$
6. $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot (2 \ -4 \ 6) - 2 \cdot \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ 7 & -9 \\ -20 & 0 \end{pmatrix}^T$
7. $\begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ 10 \end{pmatrix} \cdot (1 \ -2 \ 5) + 7 \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 5 & 1 & 0 \\ -2 & 3 & 0 \end{pmatrix}^T$
8. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 0 & -5 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}^T \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \\ 5 & 3 \end{pmatrix} - \frac{2}{5} \cdot \begin{pmatrix} 10 & -20 \\ 30 & -15 \\ -25 & 10 \end{pmatrix}$
9. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}^T - \begin{pmatrix} -10 & 6 & 8 \\ 0 & -3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 5 & 1 & 0 \\ -2 & 3 & 0 \end{pmatrix}$

Задание № 2

Вычислите определитель.

Вариант	Определитель	Вариант	Определитель
0.	$\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 5 \\ 3 & 2 & 4 & 1 \\ 4 & 3 & 5 & -1 \\ -1 & 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$	1.	$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 5 & 3 \\ 2 & 3 & 6 & 5 \\ 1 & 6 & -9 & -11 \\ 4 & 1 & 4 & 2 \end{vmatrix}$
2.	$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & -3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 & -1 \\ 4 & 3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$	3.	$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 & 3 \\ 4 & 6 & 3 & -5 \\ 6 & 9 & 5 & -7 \\ 8 & 9 & 7 & 9 \end{vmatrix}$
4.	$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ -1 & 3 & 5 & 2 \\ 3 & 5 & 1 & -3 \\ 2 & 4 & 3 & 1 \end{vmatrix}$	5.	$\begin{vmatrix} 3 & 4 & 3 & 6 \\ 9 & 8 & 5 & 9 \\ 3 & 8 & 7 & 16 \\ 6 & 6 & 3 & 5 \end{vmatrix}$
6.	$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 & 2 \\ 5 & 4 & 3 & 4 \\ 7 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 7 & 3 & 4 \end{vmatrix}$	7.	$\begin{vmatrix} 5 & 3 & 2 & 4 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \\ -2 & 2 & 3 & 2 \\ 1 & 1 & 7 & 2 \end{vmatrix}$
8.	$\begin{vmatrix} 1 & 4 & -1 & 2 \\ 2 & 0 & 3 & 1 \\ -3 & 5 & 4 & 2 \\ 1 & 6 & 4 & 3 \end{vmatrix}$	9.	$\begin{vmatrix} 2 & 5 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 3 & 7 \end{vmatrix}$

Задание № 3

Найдите решение линейной системы методом Гаусса, выполнив преобразование расширенной матрицы к ступенчатому виду. Сделайте проверку результата или вывод о несовместности системы. Запишите ответ в двух формах: а) значения решений, б) вектор-столбец решения.

Вариант	СЛАУ	Вариант	СЛАУ
0.	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 - 7x_4 = -4, \\ -2x_1 - 5x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 4, \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 - 17x_4 = -8, \\ -4x_1 - 7x_2 + 3x_3 + 13x_4 = 8, \end{cases}$	1.	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = -2, \\ 2x_1 + 2x_2 + x_4 = -9, \\ 2x_1 + 2x_3 + x_4 = 23, \\ x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 3x_4 = 21, \end{cases}$
2.	$\begin{cases} 3x_1 + 8x_2 + x_3 + 5x_4 = 19, \\ 4x_1 + 17x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 25, \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 4, \\ -2x_1 - 6x_2 + 3x_3 + 7x_4 = -6, \end{cases}$	3.	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 - 7x_4 = 9, \\ -x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 15x_4 = 16, \\ x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 7x_4 = 17, \\ 3x_1 + 9x_2 + 6x_3 + 9x_4 = 33, \end{cases}$
4.	$\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 6x_3 + 6x_4 = 0, \\ -x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 9x_4 = -2, \\ 2x_1 - 2x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 2, \\ 5x_1 + 10x_3 = 4, \end{cases}$	5.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 11x_4 = 5, \\ 3x_1 - 4x_2 - x_3 + 8x_4 = -9, \\ 5x_1 + 2x_2 + x_3 + 18x_4 = -1, \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 - 8x_4 = -9, \end{cases}$
6.	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 - 7x_4 = 6, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 - 5x_4 = -4, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 3x_4 = -15, \end{cases}$	7.	$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 + 6x_4 = 3, \\ 5x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 3, \\ 7x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 - x_4 = 1, \end{cases}$

Задание № 4

Для модели линейного межотраслевого баланса экономической системы известны матрица прямых затрат A и вектор конечного потребления Y .

Установите, что матрица A является продуктивной, и найдите матрицу полных затрат.

Найдите вектор валового выпуска X с помощью матрицы полных затрат. Выполните проверку.

№ вар.	данные		№ вар.	данные	
	A	Y		A	Y
2.	$\begin{pmatrix} 0,3 & 0,4 & 0,1 \\ 0,3 & 0,2 & 0,3 \\ 0,1 & 0,2 & 0,5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 100 \\ 200 \\ 300 \end{pmatrix}$	3.	$\begin{pmatrix} 0,2 & 0,4 & 0,3 \\ 0,3 & 0,2 & 0,3 \\ 0,5 & 0,2 & 0,2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 150 \\ 200 \\ 200 \end{pmatrix}$
4.	$\begin{pmatrix} 0,4 & 0,1 & 0,25 \\ 0,1 & 0,2 & 0,2 \\ 0,4 & 0,2 & 0,2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 160 \\ 221 \\ 251 \end{pmatrix}$	5.	$\begin{pmatrix} 0,1 & 0,1 & 0,2 \\ 0,1 & 0,2 & 0,1 \\ 0,4 & 0,2 & 0,2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 160 \\ 200 \\ 250 \end{pmatrix}$
6.	$\begin{pmatrix} 0,4 & 0,2 & 0,2 \\ 0,2 & 0,2 & 0,1 \\ 0,2 & 0,3 & 0,3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 160 \\ 150 \\ 230 \end{pmatrix}$	7.	$\begin{pmatrix} 0,1 & 0,1 & 0,2 \\ 0,2 & 0,2 & 0,1 \\ 0,4 & 0,2 & 0,2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 160 \\ 200 \\ 250 \end{pmatrix}$
8.	$\begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,2 \\ 0,2 & 0,2 & 0,1 \\ 0,3 & 0,2 & 0,2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 150 \\ 190 \\ 245 \end{pmatrix}$	9.	$\begin{pmatrix} 0,2 & 0,2 & 0,2 \\ 0,2 & 0,1 & 0,1 \\ 0,2 & 0,01 & 0,11 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 310 \\ 210 \\ 190 \end{pmatrix}$
10.	$\begin{pmatrix} 0,3 & 0,4 & 0,1 \\ 0,3 & 0,2 & 0,3 \\ 0,1 & 0,2 & 0,5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 310 \\ 210 \\ 190 \end{pmatrix}$	11.	$\begin{pmatrix} 0,1 & 0,1 & 0,2 \\ 0,1 & 0,2 & 0,2 \\ 0,4 & 0,2 & 0,2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 160 \\ 221 \\ 251 \end{pmatrix}$

Рекомендуемая контрольная работа к зачету по разделу 2 «Математический анализ»

Задание № 1

Для данной функции $f(x)$:

- а) проведите исследование, оформив результаты в виде таблицы;
 б) составьте уравнение касательной к графику в точке с абсциссой x_0 ;
 в) схематично постройте на одном рисунке график и касательную в заданной точке;
 г) найдите наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[a; b]$;
 д) вычислите эластичность функции в точке с абсциссой x_0

- | | |
|--|--|
| <p>1. $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 2$; $x_0 = 2$;
 $[a; b] = [-1; 3]$.</p> | <p>2. $f(x) = \frac{x^2}{x-1}$; $x_0 = 2$;
 $[a; b] = [1,5; 3]$.</p> |
| <p>3. $f(x) = \frac{x^2 - 2x + 3}{x+2}$; $x_0 = 1$; $[a; b] = [-2; 6]$.</p> | <p>4. $f(x) = \frac{2}{x^2 + 4}$; $x_0 = 1$;
 $[a; b] = [-1; 1]$.</p> |
| <p>5. $f(x) = x^3 - 5x^2 + 16$; $x_0 = 2$; $[a; b] = [-2; 6]$.</p> | <p>6. $f(x) = \frac{x}{x-2}$; $x_0 = 3$;
 $[a; b] = [0; 1,5]$.</p> |
| <p>7. $f(x) = x^4 - 2x^2 + 3$; $x_0 = 1$; $[a; b] = [-3; 2]$.</p> | <p>8. $f(x) = \frac{x^3}{x^2 - 3}$; $x_0 = 2$; $[a; b] = [-1; 1]$.</p> |
| <p>9. $f(x) = x^4 - 4x^3 + 6x^2$; $x_0 = 1$; $[a; b] = [-1; 1]$.</p> | <p>10. $f(x) = \frac{x^3}{x^2 + 1}$; $x_0 = 1$; $[a; b] = [-1; 1]$.</p> |

Задание № 2

Схематично постройте на плоскости семейство линий уровня функции (предварительно оцените и схематично изобразите область определения функции, оцените область значений функции).

- | | | | | |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------------|
| — $z = \sqrt{1 - x^2 - y^2}$ | — $z = \ln(x^2 + y)$ | — $z = y/\sqrt{x}$ | — $z = \sqrt{y+x}$ | — $z = \sqrt{y - \sqrt{x}}$ |
| — $z = \ln(x + y)$ | — $z = 1/\sqrt{y - \sqrt{x}}$ | — $z = x^2 y$ | — $z = \ln(y/\sqrt{x})$ | — $z = \sqrt{x^2 + y^2 - 1}$ |

Задание № 3

Для функции двух переменных определите: а) точки экстремума; б) градиент в точке $(1; 1)$.

- | | | |
|---|---------------------------------|-------------------------------|
| 0. $z = x^2 - xy + y^2 + 3x - 2y + 1$ | 1. $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$ | 2. $z = x^2 + 2xy - 4x + 8y$ |
| 3. $z = -x^2 - xy + y^2 + 3x + 6y$ | 4. $z = 2xy - 3x^2 - 2y^2 + 10$ | 5. $z = 2xy - 4x - 2y$ |
| 6. $z = x^2 + xy + y^2 + x - y + 1$ | 7. $z = x^2 + 2x + y^2 + 2xy$ | 8. $z = 4(x - y) - x^2 - y^2$ |
| 9. $z = 7x^2 - 6xy + 3y^2 - 4x + 7y - 12$ | | |

Задание № 4

Вычислите интегралы методом замены переменной (используйте внесение выражения под знак дифференциала и подстановку).

$$\begin{aligned} 0) \int \frac{\cos x dx}{4 + \sin^2 x}; & \quad 1) \int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{3 + 2 \cos x}}; & \quad 2) \int \frac{3^{\arctg x}}{1 + x^2} dx; & \quad 3) \int \frac{e^x dx}{\sqrt{e^{2x} + 4}}; \\ 4) \int \frac{3x dx}{\sqrt{1 + 4x^2}}; & & \quad 5) \int \frac{\sqrt{2 + \ln x}}{x} dx; & \quad 6) \int \frac{\sqrt[3]{\arcsin x}}{\sqrt{1 - x^2}} dx; \\ 7) \int \frac{\sin 2x}{3 \sin^2 x + 4} dx; & \quad 8) \int \frac{e^{\arcsin x}}{\sqrt{1 - x^2}} dx; & \quad 9) \int \frac{dx}{\cos^2 x (3 \operatorname{tg} x + 1)}. \end{aligned}$$

Задание № 5

Вычислите интегралы от дробно-рациональных выражений, разложив подынтегральную дробь в сумму простых дробей.

$$\begin{aligned} 0) \int \frac{x^2 + 13x + 5}{(x^2 + 10)(x + 5)} dx; & \quad 1) \int \frac{x^2 - 7x + 5}{(x^2 + 1)(x - 2)} dx; \\ 2) \int \frac{x^2 + 4x - 5}{(x^2 + 3)(x + 1)} dx; & \quad 3) \int \frac{2x^2 + 4x + 3}{(x^2 + 2)(x - 3)} dx; \\ 4) \int \frac{5x + 6}{(x^2 + 4)(x - 2)} dx; & \quad 5) \int \frac{x^2 - 7x + 12}{(x^2 + 5)(x + 3)} dx; \\ 6) \int \frac{x^2 - 4x - 11}{(x^2 + 6)(x - 1)} dx; & \quad 7) \int \frac{x^2 - 5x + 19}{(x^2 + 7)(x + 2)} dx; \\ 8) \int \frac{x^2 - 13x - 26}{(x^2 + 8)(x - 5)} dx; & \quad 9) \int \frac{15x - 40}{(x^2 + 9)(x + 4)} dx. \end{aligned}$$

Задание № 6

Найдите общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения с разделяющимися переменными, а затем найдите частное решение или частный интеграл при заданном начальном значении $y(x_0) = y_0$.

0. $xy dx + \sqrt{1 - x^2} dy = 0, y(0) = 1$

2. $y' = \frac{1 + y^2}{1 + x^2}, y(0) = 1$

4. $xdy + ydx = y^2 dx, y(1) = 2$

6. $e^{-y} dx - e^{-x^2} y dy = 0, y(1) = 0$

8. $xdy - ydx = 0, y(1) = 2$

1. $y' + \sqrt{\frac{1 - y^2}{1 - x^2}} = 0, y(0) = 0$

3. $y' = \frac{1 - x^2}{xy}, y(1) = 1$

5. $(xy^2 + x)dx + (y - x^2 y)dy = 0, y(2) = 0$

7. $(1 + x^2)dy + ydx = 0, y(1) = 1$

9. $(1 - x)dx - ydy = 0, y(0) = 1$

Задание № 7

Найдите определенный интеграл с помощью формулы Ньютона-Лейбница, вычислив первообразную интегрированием по частям

1. $\int_0^1 (2 - 3x)e^x dx$ 2. $\int_0^{\pi/4} x \sin(2x) dx$ 3. $\int_1^e x^2 \ln x dx$ 4. $\int_1^{e/3} x \ln(3x) dx$ 5. $\int_0^1 x e^{2x-1} dx$

$$6. \int_0^{\pi/4} \frac{xdx}{\cos^2 x} \quad 7. \int_{\pi/4}^{\pi/2} \frac{xdx}{\sin^2 x} \quad 8. \int_1^e \frac{\ln x dx}{\sqrt{x}} \quad 9. \int_0^1 x \arctg x dx \quad 10. \int_0^{\pi/2} x \cos(2x) dx$$

Задание № 8

Схематично изобразите фигуру, ограниченную линиями, и вычислите ее площадь.

0. $x = 1, x = 2, y = 0, xy = 1$.
1. $y = \frac{1}{\sqrt{x+1}}, x = -\frac{3}{4}, x = 0, y = 1$.
2. $y = \cos x, y = x + 1, y = 0$.
3. $y = \sin x, y = \frac{2x}{\pi}$.
4. $y = -\sqrt{6}, x = 1, y = 0$.
5. $y^2 = 6x, y = \sqrt{6x^2}$.
6. $y = \frac{1}{1+x^2}, y = 0, x = 0, x = 1$.
7. $y = x^2 - 2x + 1, x = 2, y = 0$.
8. $y = 2x - x^2, y = 0$.
9. $y = \ln x, x = \sqrt{8}, x = \sqrt{15}, y = 0$.

Контрольная работа по разделам 3,4 «Теория вероятностей и математическая статистика»

Вариант 0

1. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7, а вторым – 0,75. Стрелки выстрелили одновременно. Какова вероятность того, что: а) один из них попадет в цель, а другой не попадет, б) будет не менее одного попадания, в) оба промахнутся?
2. На складе – продукция 3-х фабрик. Продукция I фабрики составляет 20%, II – 46%, III – 34%. Средний процент нестандартных изделий для I фабрики равен 3%, для II – 2%, для III – 1%. Найдите вероятность того, что наугад взятое изделие: а) окажется стандартным; б) изготовлено на I фабрике, если оно нестандартно.
3. Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Найдите вероятность того, что студент знает: а) все 3 вопроса предложенные ему экзаменатором, б) 2 вопроса из предложенных трех.
4. На плоскости – 2 концентрических круга, радиусов 5 и 10 см. Какова вероятность того, что точка, брошенная наудачу в большой круг, не попадет в малый круг?
5. 80% изделий предприятия – изделия высшего сорта. Некто приобрел 6 изделий этого предприятия. Чему равна вероятность того, что: а) 4 из них высшего сорта; б) не менее 4 высшего сорта. Сколько требуется купить изделий, чтобы с вероятностью не менее 0,8 среди них было хотя бы одно изделие высшего сорта?
- 6.1. Посажено 400 деревьев. Вероятность того, что отдельное дерево приживется, равна 0,8. Найдите вероятность того, что приживется: а) более 250 деревьев; б) ровно 250 деревьев. Каковы будут среднее и наиболее вероятное количества прижившихся деревьев?
- 6.2. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найдите вероятность того, что магазин получит менее 2-х разбитых бутылок.
7. Непрерывная случайная величина, задана функцией распределения $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -2, \\ \frac{1}{4} + \frac{1}{2}x, & -2 < x < 1, \\ 0, & x \geq 1. \end{cases}$ Найдите: а) плотность распределения $p(x)$, б) постройте графики функций $F(x)$ и $p(x)$; в) $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$; г) моду, медиану; д) $P(-1 < X < 3)$.
8. Изобразите полигон распределения, найдите: а) функцию распределения $F(x)$ и постройте ее график; б) $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$; в) моду, г) $P(-1 \leq X < 1,5)$ для дискретной случайной величины, заданной законом распределения:

X	0	1	2
P	0,25	0,5	0,25

9. Производится расфасовка некоторого вещества. Стандартной считается порция 500 г. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со СКО $\sigma = 12$ г. Запишите вид функции плотности распределения $f(x)$, схематично постройте ее график. Найдите: а) вероятность того, что абсолютная погрешность взвешивания не превысит 10 г; б) промежуток, в котором практически наверняка содержатся порции вещества; в) вероятность того, что порция вещества окажется в промежутке от 470 г до 510 г; г) какую абсолютную погрешность взвешивания можно гарантировать с вероятностью не менее 0,9.

10. Проводится исследование зависимости успеваемости студентов от текущей работы. По результатам 2 семестра получена выборка сведений о посещаемости студентов (X) и их оценок за вторую контрольную работу (Y).

X	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	1	
Y	0	0,9	3,8	4,9	5	1	4,1	5	1	2,3	1	1,4	0,7	2,8	4,3	1,3	1	2,7	2,5	3,9	4,2	0,5	3,3

- 1) найдите вид линейной регрессии Y на X, схематично постройте прямую регрессии, оценить тесноту связи,
- 2) для признака Y: а) постройте вариационный ряд, ряд частот и ряд относительных частот; б) найдите эмпирическую функцию распределения и постройте её график; в) вычислите числовые характеристики вариационного ряда: среднее, дисперсию, СКО, коэффициент вариации.

Вариант 1

1. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна: 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Какова вероятность того, что: а) при аварии сработает только один сигнализатор, б) сработает не менее одного сигнализатора, в) оба сработают?
2. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительности второго. Первый автомат производит в среднем 60% деталей отличного качества, второй – 84%. Найдите вероятность того, что наудачу взятая с конвейера деталь: а) оказалась отличного качества, б) произведена первым автоматом, если она отличного качества.
3. Из колоды в 36 карт наугад выбраны 3 карты. Какова вероятность того, что среди них окажется: а) ровно 2 туза, б) только дамы.
4. На отрезок длиной 10 см наудачу поставлены 2 точки. Какова вероятность того, что расстояние между этими точками не более 5 см?
5. Средний процент нарушений работы телевизора в течение гарантийного срока – 10%. Найдите вероятность того, что из 8 проданных телевизоров гарантийный срок не выдержат: а) не более 1; б) ровно 1. Сколько требуется продать телевизоров, чтобы с вероятностью не менее 0,5 среди них был хотя бы один, сломавшийся в течение гарантийного срока?
- 6.1. В партии 800 изделий. Вероятность того, что отдельное изделие окажется высшего сорта, равна 0,7. Найдите вероятность того, что количество изделий высшего сорта будет: а) от 600 до 700; б) ровно 700. Каковы будут среднее и наиболее вероятное количества изделий высшего сорта?
- 6.2. Учебник издан тиражом 100 000 экземпляров. Вероятность того, что он сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найдите вероятность того, что тираж содержит ровно 5 бракованных книг.
7. Непрерывная случайная величина, задана плотностью распределения

$$p(x) = \begin{cases} x - 0,5, & x \in (1, 2]. \\ 0, & x \notin (1, 2]. \end{cases}$$
 Найдите: а) функцию распределения F(x), б) постройте графики функций F(x) и p(x); в) M[X], D[X], $\sigma[X]$; г) моду, медиану; д) $P(0 < X < 1,5)$.
8. Изобразите полигон распределения, найдите: а) функцию расп

ределения $F(x)$ и постройте ее график; б) $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$; в) моду,

X	10	20	30
p	0,2	0,2	0,5

г) $P(5 \leq X < 25)$ для дискретной случайной величины, заданной законом распределения:

9. При производстве химических емкостей стандартным считается объем 100мл. Случайные ошибки производства подчинены нормальному закону со СКО $\sigma = 2$ мл. Запишите вид функции плотности распределения $f(x)$, схематично постройте ее график. Найдите: а) вероятность того, что абсолютная погрешность производства не превысит 1мл; б) промежуток, в котором практически наверняка содержатся объемы пробирок; в) вероятность того, что объем пробирки окажется в промежутке от 97мл до 101мл; г) какую абсолютную погрешность производства можно гарантировать с вероятностью не менее 0,95.

10. Проводится исследование зависимости успеваемости студентов от текущей работы. По результатам 3 семестра получена выборка сведений о посещаемости студентов (X) и их экзаменационных оценок (Y).

X	2	5	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	1	2	5	1	0	0	6	3	2	0	0	1	1
Y	2	3	3	4	5	4	5	5	4	4	4	3	5	3	4	4	3	4	4	5	4	2	4	4	5	3	4

- 1) найдите вид линейной регрессии Y на X, схематично постройте прямую регрессии, оценить тесноту связи,
- 2) для признака Y: а) постройте вариационный ряд, ряд частот и ряд относительных частот; б) найдите эмпирическую функцию распределения и постройте её график; в) вычислите числовые характеристики вариационного ряда: среднее, дисперсию, СКО, коэффициент вариации.

Вариант 2

1. Студент разыскивает нужный ему пример на двух сайтах. Вероятности того, что пример есть на сайтах, равны: 0,6 – для первого, 0,8 – для второго. Найдите вероятность того, что пример содержится: а) хотя бы на одном сайте, б) на обоих сайтах, в) только на одном сайте.
2. Некто заблудился в лесу и вышел на поляну. От поляны есть 3 дороги. Вероятности выхода из леса за 1 час для дорог соответственно равны: 0,6; 0,3; 0,1. Чему равны вероятности того, что, выбирая дорогу наугад: а) заблудившийся вышел из леса за 1 час; б) заблудившийся пошел по первой дороге, если известно, что он вышел из леса за 1 час.
3. По условию лотереи «Спортлото 6 из 45» участник лотереи, угадавший 4, 5 или 6 видов спорта из отобранных при случайном розыгрыше 6 видов спорта из 45, получает денежный приз. Найдите вероятность того, что будут угаданы: а) все 6 цифр; б) 4 цифры.
4. Перпендикулярно фарватеру установлен один ряд мин, расстояния между которыми равны 100 метров. Найдите вероятность того, что судно с наибольшей шириной 30 метров пройдет линию ограждения без столкновения с миной.
5. Вероятность выигрыша по лотерейному билету равна 0,1. Приобретено 4 билета. Чему равна вероятность того, что: а) 2 из них выигрышные; б) не менее 2 выигрышные. Сколько требуется купить билетов, чтобы с вероятностью не менее 0,9 среди них был хотя бы один выигрышный?
- 6.1. Вероятность того, что зашедший в ресторан посетитель сделает заказ, равна 0,8. Определите вероятность того, что из 100 зашедших сделают заказ: а) не менее 75, б) ровно 50 Каковы будут среднее и наиболее вероятное количества сделавших заказ посетителей?
- 6.2. Среди семян ржи имеется 0,4% семян сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 5000 семян обнаружить 5 семян сорняков?
7. Непрерывная случайная величина, задана функцией распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ \frac{1}{2} - \frac{x-2}{2}, & 2 < x \leq 3. \end{cases}$$

Найдите: а) плотность распределения $p(x)$, б) постройте графики функций $F(x)$ и $p(x)$; в) $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$; г) моду, медиану; д) $P(-1 < X < 3)$.

8. Изобразите полигон распределения, найдите: а) функцию распределения $F(x)$ и постройте ее график; б) $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$; в) моду, г) $P(-1 \leq X < 1)$ для дискретной случайной величины, заданной законом распределения:

X	-1	0	2
p	0,1	0,2	0,2

9. Производится расфасовка некоторого вещества. Стандартной считается порция 300 г. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со СКО $\sigma = 5$ г. Запишите вид функции плотности распределения $f(x)$, схематично постройте ее график. Найдите: а) вероятность того, что абсолютная погрешность взвешивания не превысит 6 г; б) промежуток, в котором практически наверняка содержатся порции вещества; в) вероятность того, что порция вещества окажется в промежутке от 310 г до 315 г; г) какую абсолютную погрешность взвешивания можно гарантировать с вероятностью не менее 0,9.

10. Проводится исследование зависимости успеваемости студентов от текущей работы. По результатам 4 семестра получена выборка сведений об оценках за вторую контрольную работу (X) и их оценок на экзамене (Y).

X	5	1,9	0	2	4	2,3	3,3	2	3,6	2	5	3,1	1	1,9	1,8	1,7	1,1	2,4	3,9	4	3	3,7	4,2
Y	5	4	3	3	5	4	4	3	4	4	5	3	2	4	4	3	2	5	5	5	4	5	4

- 1) найдите вид линейной регрессии Y на X, схематично постройте прямую регрессии, оценить тесноту связи,
- 2) для признака Y: а) постройте вариационный ряд, ряд частот и ряд относительных частот; б) найдите эмпирическую функцию распределения и постройте её график; в) вычислите числовые характеристики вариационного ряда: среднее, дисперсию, СКО, коэффициент вариации.

Вариант 3

1. Вероятности попадания в цель при стрельбе из трех орудий равны 0,75; 0,8; 0,85. Производится по одному выстрелу одновременно. Цель будет поражена, если в нее попадут не менее двух орудий. Найти вероятность: а) поражения цели; б) хотя бы одного попадания, в) только одного попадания.
2. Лампы изготавливаются на трех заводах. Первый завод производит 45% общего количества ламп, причем дает 70% стандартных ламп. Второй завод производит 40% ламп, 80% его продукции – стандартные лампы. Третий завод дает 15% ламп, причем 81% - стандартных. На базу поступает продукция всех трех заводов. Какова вероятность того, что купленная на базе лампа: а) окажется стандартной, б) выпущена вторым заводом, если она оказалась стандартной?
3. К экзамену подготовлены 30 теоретических вопросов и 50 задач. Определить вероятность того, что студент: а) получит «отлично» – для этого требуется правильно ответить на 2 вопроса и решить 3 задачи, выбранных случайным образом, б) не ответит на оба теоретических вопроса, но решит все 3 задачи, если студент выучил 20 вопросов и умеет решать 30 задач.
4. В квадрат со стороной a вписан круг. Найдите вероятность того, что точка, брошенная наудачу в квадрат, окажется внутри круга.
5. На 100 лотерейных билетов приходится 10 выигрышных. Приобретено 5 билетов. Какова вероятность выигрыша: а) хотя бы по одному билету, б) по 3 билетам? Сколько требуется купить билетов, чтобы с вероятностью не менее 0,5 среди них был хотя бы один выигрышный?
- 6.1. Известно, что 30% призывников имеют 27 размер обуви. В часть прибыло 200 новобранцев. Определите вероятность того, что из 200 прибывших в часть новобранцев 27 размер обуви имеют: а) не менее 50, б) ровно 100. Каковы будут среднее и наиболее вероятное количества призывников с 27 размером обуви?
- 6.2. Завод отправил 5000 доброкачественных изделий. Вероятность того, что изделие в пути испортится равно 0,0002. Найдите вероятность того, что в пути будет повреждено не более одного изделия.
7. Непрерывная случайная величина, задана плотностью распределения

$$p(x) = \begin{cases} 1 - |x|, & x \in (-1, 1), \\ 0, & x \notin (-1, 1). \end{cases}$$

Найдите: а) функцию распределения $F(x)$, б) постройте графики функций $F(x)$ и $p(x)$; в) $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$; г) моду, медиану; д) $P(0 < X < 1)$.

8. Изобразите полигон распределения, найдите: а) функцию распределения $F(x)$ и постройте ее график; б) $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$; в) моду, г) $P(0 < X < 3)$ для дискретной случайной величины, заданной законом распределения:

X	2	4	6
p	0,25	0,15	0,2

9. Производится расфасовка некоторого вещества. Стандартной считается порция 100 г.

Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со СКО $\sigma = 2$ г.

Запишите вид функции плотности распределения $f(x)$, схематично постройте ее график.

Найдите: а) вероятность того, что абсолютная погрешность взвешивания не превысит 1 г; б) промежуток, в котором практически наверняка содержатся порции вещества; в) вероятность того, что порция вещества окажется в промежутке от 98 г до 100 г; г) какую абсолютную погрешность взвешивания можно гарантировать с вероятностью не менее 0,9.

10. Проводится исследование зависимости успеваемости студентов от текущей работы. По результатам 3 семестра получена выборка сведений об оценках за вторую контрольную работу (X) и их оценок на экзамене (Y).

X	0	0,9	3,8	4,9	5	1	4,1	5	1	2,3	1	1,4	0,7	2,8	4,3	1,3	1	2,7	2,5	3,9	4,2	0,5	3,3	1,9
Y	2	3	3	4	5	4	5	5	4	4	4	3	5	3	4	4	3	4	4	4	5	4	2	4

- найдите вид линейной регрессии Y на X , схематично постройте прямую регрессии, оценить тесноту связи,
- для признака Y : а) постройте вариационный ряд, ряд частот и ряд относительных частот; б) найдите эмпирическую функцию распределения и постройте её график; в) вычислите числовые характеристики вариационного ряда: среднее, дисперсию, СКО, коэффициент вариации.

Вариант 4

- Вероятность получить высокие дивиденды по акциям на первом предприятии – 0,2, на втором – 0,35, на третьем – 0,15. Определите вероятность того, что акционер, имеющий акции всех предприятий, получит высокие дивиденды: а) на всех предприятиях; б) хотя бы на одном предприятии; в) только на одном предприятии.
- Команда стрелков состоит из 5 человек, они разделены на 2 группы: в первой группе трое, каждый из них попадают в цель с вероятностью 0,8, во второй двое, из вероятности попадания 0,6. Наудачу из команды выбирается стрелок, он производит выстрел. Какова вероятность, что: а) стрелок попадет в цель, б) стрелок оказался из второй группы, если он попал в цель?
- В коробке 5 красных, 3 зеленых, 2 синих карандаша. Наудачу без возвращения извлекают 3 карандаша. Найдите вероятность событий: А – все извлеченные карандаши разного цвета, В – среди извлеченных карандашей в точности 2 одного цвета.
- В прямоугольном броневом щите размерами 2 на 1 метр имеется невидимая для противника амбразура 10 на 10 см. Какова вероятность того, что пуля, случайно попавшая в щит, попадет в амбразуру.
- В среднем 20% пакетов акций на аукционах продаются по первоначально заявленной цене. Найти вероятность того, что из 9 пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене: а) не будет продано 5 пакетов; б) 2 пакета. Среди скольких пакетов хотя бы один с вероятностью не менее 0,5 продается по первоначальной цене.
1. Всхожесть клубней картофеля равна 90%. Посажено 1000 клубней. Определите вероятность того, взойдет: а) не менее 800, б) ровно 800 клубней. Каковы будут среднее и наиболее вероятное количества взошедших клубней?
2. На факультете учатся 500 студентов. Найдите вероятность того, что первое сентября является днем рождения не более одного студента.

7. Непрерывная случайная величина, задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ x/4, & x \in (0, 4), \\ 1, & x \geq 4. \end{cases}$$

Найдите: а) плотность распределения $p(x)$, б) постройте графики функций $F(x)$ и $p(x)$; в) $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$; г) моду, медиану; д) $P(1 < X < 3)$.

8. Изобразите полигон распределения, найдите: а) функцию распределения $F(x)$ и постройте ее график; б) $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$; в) моду, г) $P(-1 \leq X < 1)$ для дискретной случайной величины, заданной законом распределения:

X	-1	0	2
p	0,1	0,2	0,2

9. При производстве химических емкостей стандартным считается объем 210мл.

Случайные ошибки производства подчинены нормальному закону со СКО $\sigma = 3$ мл.

Запишите вид функции плотности распределения $f(x)$, схематично постройте ее график.

Найдите: а) вероятность того, что абсолютная погрешность производства не превысит 3мл; б) промежуток, в котором практически наверняка содержатся объемы пробирок; в) вероятность того, что объем пробирки окажется в промежутке от 211мл до 215мл; г) какую абсолютную погрешность производства можно гарантировать с вероятностью не менее 0,95.

10. Проводится исследование зависимости успеваемости студентов от текущей работы. По результатам семестра получена выборка сведений об оценках за вторую контрольную работу (X) и их оценок на экзамене (Y):

X	1	0	0	0,8	4,4	0,3	3,9	4,7	0,7	2,5	1,2	1	0,8	2,6	2,9	0,8	0,6	1,9	0,8	0,4	0,9	2,5	1,5	0,1	1,1	4,4
Y	2	3	3	4	5	4	5	5	4	4	4	3	5	3	4	4	3	4	4	4	5	4	2	4	4	5

1) найдите вид линейной регрессии Y на X, схематично постройте прямую регрессии, оценить тесноту связи,

2) для признака Y: а) постройте вариационный ряд, ряд частот и ряд относительных частот; б) найдите эмпирическую функцию распределения и постройте её график; в) вычислите числовые характеристики вариационного ряда: среднее, дисперсию, СКО, коэффициент вариации.

Вариант 5

1. Причина разрыва электрической цепи служит выход из строя элемента не менее двух элементов из трех. Элементы могут выходить из строя независимо друг от друга с вероятностями, равными соответственно 0,1; 0,2; 0,3. Какова вероятность: а) разрыва электрической цепи, б) отказа только одного элемента, в) отказа хотя бы одного элемента?

2. При исследовании жирности молока коров все стадо было разбито на три группы. В первой группе оказалось 70%, во второй – 23% и в третьей – 7% всех коров. Вероятности того, что молоко, полученное от отдельной коровы, имеет не менее 4% жирности, для каждой группы коров соответственно равны 0,6; 0,35 и 0,1. Определите вероятность того, что выбранная наудачу корова: а) даст молоко для жирностью не менее 4%; б) оказалась из первой группы, если ее молоко имеет жирность не менее 4%.

3. В партии из 50 изделий 10 бракованных. Для выборочного контроля отобрано 5 изделий. Какова вероятность того, что среди отобранных: а) бракованными окажутся 2 изделия, б) все окажутся небракованными.

4. Телефонная линия, связывающая пункты А и В с расстоянием АВ=3 км порвалась в неизвестном месте. Какова вероятность, что она нарушена дальше 500 м. от каждого из пунктов А и В?

5. Считая вероятности рождений мальчика и девочки одинаковыми, найдите вероятности того, что в среднестатистической семье с пятью детьми: а) два мальчика; б) не менее трех мальчиков. Сколько должно быть детей в семье, чтобы среди них был хотя бы 1 мальчик с вероятностью не менее 0,5.

6.1. Вероятность получения отличной оценки на экзамене равна 0,2. Найдите вероятность того, что из 75 студентов «отлично» получили: а) 30, б) не более 20. Каковы среднее и

наивероятнейшее число отличных оценок?

6.2. Станок автомат штампует детали. Вероятность того, что деталь окажется бракованной, равна 0,01. Найдите вероятность того, что среди 200 деталей окажется ровно 4 бракованных.

7. Непрерывная случайная величина, задана плотностью распределения

$$p(x) = \begin{cases} 1, & x \in (1, 2], \\ 0, & x \notin (1, 2]. \end{cases}$$

Найдите: а) функцию распределения F(x), б) постройте графики функций F(x) и p(x); в) M[X], D[X], σ[X]; г) моду, медиану; д) P(-1 < X < 1,5).

8. Изобразите полигон распределения, найдите: а) функцию распределения F(x) и постройте ее график; б) M[X], D[X], σ[X]; в) моду, г) P(-1 ≤ X < 1) для дискретной случайной величины, заданной законом распределения:

X	-4	5	8
D	0,25	0,25	0,1

9. При производстве химических емкостей стандартным считается объем 250мл. Случайные ошибки производства подчинены нормальному закону со СКО σ = 3мл.

Запишите вид функции плотности распределения f(x), схематично постройте ее график. Найдите: а) вероятность того, что абсолютная погрешность производства не превысит 4мл; б) промежуток, в котором практически наверняка содержатся объемы пробирок; в) вероятность того, что объем пробирки окажется в промежутке от 247мл до 251мл; г) какую абсолютную погрешность производства можно гарантировать с вероятностью не менее 0,95.

10. Проводится исследование зависимости успеваемости студентов от текущей работы. По результатам семестра получена выборка сведений об оценках за первую контрольную работу (X) и их оценок на экзамене (Y).

X	5	1,9	0	2	4	2,3	3,3	2	3,6	2	5	3,1	1	1,9	1,8	1,7	1,1	2,4	3,9	4	3	3,7	4,2
Y	5	4	3	3	5	4	4	3	4	4	5	3	2	4	4	3	2	5	5	5	4	5	4

1) найдите вид линейной регрессии Y на X, схематично постройте прямую регрессии, оценить тесноту связи,

2) для признака Y: а) постройте вариационный ряд, ряд частот и ряд относительных частот; б) найдите эмпирическую функцию распределения и постройте её график; в) вычислите числовые характеристики вариационного ряда: среднее, дисперсию, СКО, коэффициент вариации.

Вариант 6

1. Вероятность получить высокие дивиденды по акциям на первом предприятии – 0,3, на втором – 0,4, на третьем – 0,2. Определите вероятность того, что акционер, имеющий акции всех предприятий, получит высокие дивиденды: а) на всех предприятиях; б) хотя бы на одном предприятии, в) только на одном предприятии.

2. Перед посевом 90% всех семян было обработано ядохимикатами. Вероятность поражения вредителями для растений из обработанных семян равна 0,08, для растений из необработанных семян – 0,4. Какова вероятность того, что взятое наудачу растение: а) оказалось пораженным, б) было обработанным, если оно оказалось пораженным?

3. По условию лотереи «Спортлото 5 из 36» участник лотереи, угадавший 3, 4 или 5 видов спорта из отобранных при случайном розыгрыше 5 видов спорта из 36, получает денежный приз. Найдите вероятность того, что будут угаданы: а) все 5 цифр; б) 3 цифры.

4. В круг радиуса R вписан квадрат. Найдите вероятность того, что точка, брошенная в круг, случайно окажется в квадрате.

5. Установлено, что виноградник поражен вредителями в среднем на 10%. Вычислите вероятность того, что из 10 проверенных кустов винограда: а) один будет поражен, б) поражены не более двух. Сколько требуется проверить кустов, чтобы обнаружить хотя бы 1 пораженный куст с вероятностью не менее 0,5.

6.1. Известно, что 80% специалистов в районе имеет высшее образование. Найдите

вероятность того, что из 100 человек, наудачу отобранных для социологического опроса, высшее образование имеет: а) 70; б) от 65 до 90 человек. Каковы среднее и наивероятнейшее число человек с высшим образованием среди выбранных?

6.2. Вероятность невыхода на работу из-за болезни ежедневно равна 0,01 для каждого работника предприятия. Определите вероятность того, что в ближайший день не выйдет на работу хотя бы один из работников. Численность работников – 500 человек.

7. Непрерывная случайная величина, задана функцией распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ \frac{1}{2} - x, & 0 \leq x \leq 1, \\ 0, & x > 1. \end{cases}$$

Найдите: а) плотность распределения $p(x)$, б) постройте графики функций $F(x)$ и $p(x)$; в) $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$; г) моду, медиану; д) $P(0,5 < X < 0,7)$.

8. Изобразите полигон распределения, найдите: а) функцию распределения $F(x)$ и постройте

ее график; б) $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$; в) моду, г) $P(1 \leq X < 2)$ для дискретной случайной величины, заданной законом распределения:

X	0	3	6
P	0,7	0,2	0,1

9. Производится расфасовка некоторого вещества. Стандартной считается порция 400 г. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со СКО $\sigma = 20$ г. Запишите вид функции плотности распределения $f(x)$, схематично постройте ее график. Найдите: а) вероятность того, что абсолютная погрешность взвешивания не превысит 10 г; б) промежуток, в котором практически наверняка содержатся порции вещества; в) вероятность того, что порция вещества окажется в промежутке от 370 г до 410 г; г) какую абсолютную погрешность взвешивания можно гарантировать с вероятностью не менее 0,9.

10. Проводится исследование зависимости успеваемости студентов от текущей работы. По результатам семестра получена выборка сведений об оценках за вторую контрольную работу (X) и их оценок на экзамене (Y):

X	1	0	0	0,8	4,4	0,3	3,9	4,7	0,7	2,5	1,2	1	0,8	2,6	2,9	0,8	0,6	1,9	0,8	0,4	0,9	2,5	1,5	0,1	1,1	4,4
Y	2	3	3	4	5	4	5	5	4	4	4	3	5	3	4	4	3	4	4	4	5	4	2	4	4	5

1) найдите вид линейной регрессии Y на X, схематично постройте прямую регрессии, оценить тесноту связи,

2) для признака Y: а) постройте вариационный ряд, ряд частот и ряд относительных частот; б) найдите эмпирическую функцию распределения и постройте её график; в) вычислите числовые характеристики вариационного ряда: среднее, дисперсию, СКО, коэффициент вариации.

Вариант 7

1. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,75, а вторым – 0,9. Стрелки выстрелили одновременно. Какова вероятность того, что: а) только один попадет в цель, б) будет не менее одного попадания, в) оба промахнутся?

2. Для посева заготовлены семена 3 сортов пшеницы. Причем, 50% всех семян 1-го сорта, 40% – 2-го сорта, 10% – 3-го сорта. Вероятность того, что из зерна вырастет колос, содержащий не менее 40 зерен, для первого сорта равна 0,6, для второго – 0,4, для третьего – 0,2. Найдите вероятность того, что наудачу выбранный колос: а) содержит не менее 40 зерен, б) выращен из зерна 2-го сорта, если в колосе оказалось не менее 40 зерен.

3. В клетке содержится 18 кур, из них 6 не вакцинированы. Из клетки наудачу выбрано 3 птицы. Какова вероятность того, что: а) все выбранные куры вакцинированы, б) хотя бы одна не вакцинирована?

4. Газопровод длиной 30 км, связывающий пункты Анск и Бенск, повредился в неизвестном месте. Какова вероятность, что она повреждение не далее 5 км от одного из пунктов?

5. 90% изделий предприятия – изделия высшего сорта. Некто приобрел 8 изделий этого предприятия. Чему равна вероятность того, что: а) 4 из них высшего сорта; б) не менее 4 высшего сорта. Сколько требуется купить изделий, чтобы с вероятностью не менее 0,8 среди них было хотя бы одно изделие высшего сорта?

6.1. В автопарке 400 автомобилей. Вероятность ежедневной безотказной работы каждого из них равна 0,9. Найдите вероятность того, что за день сломается: а) 10 автомобилей; б) не более 50 автомобилей. Каковы среднее и наиболее вероятное число безотказно проработавших за день автомобилей?

6.2. В пчелиной семье 5000 пчел. Вероятность заболевания в течение дня равна 0,001 для каждой пчелы. Найдите вероятность того, что в течение дня заболеет хотя бы одна пчела.

7. Непрерывная случайная величина, задана плотностью распределения

$$p(x) = \begin{cases} 0,5, & x \in (1, 3], \\ 0, & x \notin (1, 3]. \end{cases}$$

Найдите: а) функцию распределения $F(x)$, б) постройте графики функций $F(x)$ и $p(x)$; в) $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$; г) моду, медиану; д) $P(0 < X < 1,5)$.

8. Изобразите полигон распределения, найдите: а) функцию распределения $F(x)$ и постройте ее график; б) $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$; в) моду, г) $P(20 \leq X < 21)$ для дискретной случайной величины, заданной законом распределения:

X	20	30	40
P	α_1	α_2	α_2

9. Производится расфасовка некоторого вещества. Стандартной считается порция 600 г. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со СКО $\sigma = 30$ г. Запишите вид функции плотности распределения $f(x)$, схематично постройте ее график. Найдите: а) вероятность того, что абсолютная погрешность взвешивания не превысит 40 г; б) промежуток, в котором практически наверняка содержатся порции вещества; в) вероятность того, что порция вещества окажется в промежутке от 570 г до 610 г; г) какую абсолютную погрешность взвешивания можно гарантировать с вероятностью не менее 0,9.

10. Проводится исследование зависимости успеваемости студентов от текущей работы. По результатам 1 семестра получена выборка сведений о числе положительных ответов у доски (X) и их экзаменационных оценок (Y).

X	1	0	4	6	6	2	4	3	3	4	7	4	4	5	4	7	1	3	4	5	6	3	2	1	5	4	2
Y	2	3	3	4	5	4	5	5	4	4	4	3	5	3	4	4	3	4	4	4	5	4	2	4	4	5	3

1) найдите вид линейной регрессии Y на X, схематично постройте прямую регрессии, оцените тесноту связи,

2) для признака Y: а) постройте вариационный ряд, ряд частот и ряд относительных частот; б) найдите эмпирическую функцию распределения и постройте её график; в) вычислите числовые характеристики вариационного ряда: среднее, дисперсию, СКО, коэффициент вариации.

Вариант 8

1. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,9, а вторым – 0,8. Стрелки выстрелили одновременно. Какова вероятность того, что: а) только один попадет в цель, б) будет не менее одного попадания, в) оба промахнутся?

2. На складе – продукция 3-х фабрик. Продукция I фабрики составляет 30%, II – 40%, III – 30%. Средний процент нестандартных изделий для I фабрики равен 5%, для II – 4%, для III – 2%. Найдите вероятность того, что наугад взятое изделие: а) окажется стандартным; б) изготовлено на II фабрике, если оно стандартно.

3. Среди 25 студентов группы, в которой 15 девушек, разыгрываются 5 билетов на концерт. Вычислите вероятность того, что среди обладателей билетов окажутся: а) три девушки, б) только девушки.

4. На отрезок длиной 20 см наудачу поставлены 2 точки. Какова вероятность того, что

расстояние между этими точками более 15 см?

5. В среднем 20% пакетов акций на аукционах продаются по первоначально заявленной цене. Найти вероятность того, что из 10 пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене: а) не будет продано 5 пакетов; б) 3 пакета. Среди скольких пакетов хотя бы один с вероятностью не менее 0,5 продается по первоначальной цене.

6.1. Вероятность того, что зашедший в ресторан посетитель сделает заказ, равна 0,8. Определите вероятность того, что из 100 зашедших сделают заказ: а) не менее 75, б) ровно 50. Каковы будут среднее и наиболее вероятное количества сделавших заказ посетителей?

6.2. На факультете учится 400 студентов. Найдите вероятность того, что первое января является днем рождения только одного студента.

7. Непрерывная случайная величина, задана функцией распределения $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ 2x - 4, & x \in (2; 2,5], \end{cases}$. Найдите: а) плотность распределения $p(x)$, б) постройте графики функций $F(x)$ и $p(x)$; в) $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$; г) моду, медиану; д) $P(2,1 < X < 2,3)$.

8. Изобразите полигон распределения, найдите: а) функцию распределения $F(x)$ и постройте ее график; б) $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$; в) моду, г) $P(-1 \leq X < 1)$ для дискретной случайной величины, заданной законом распределения:

X	-2	2	4
p	0,1	0,2	0,6

9. При производстве химических емкостей стандартным считается объем 400мл. Случайные ошибки производства подчинены нормальному закону со СКО $\sigma = 4$ мл. Запишите вид функции плотности распределения $f(x)$, схематично постройте ее график. Найдите: а) вероятность того, что абсолютная погрешность производства не превысит 2мл; б) промежуток, в котором практически наверняка содержатся объемы пробирок; в) вероятность того, что объем пробирки окажется в промежутке от 397мл до 401мл; г) какую абсолютную погрешность производства можно гарантировать с вероятностью не менее 0,95.

10. Проводится исследование зависимости успеваемости студентов от текущей работы. По результатам 1 семестра получена выборка сведений о числе положительных ответов у доски (X) и их экзаменационных оценок (Y).

X	4	6	2	5	4	3	5	2	3	2	5	6	2	4	5	3	2	4	6	5	5	5	5	6	2	3
Y	5	4	3	3	5	4	4	3	4	4	5	3	2	4	4	3	2	5	5	5	4	5	4	4	3	4

1) найдите вид линейной регрессии Y на X, схематично постройте прямую регрессии, оцените тесноту связи,

2) для признака Y: а) постройте вариационный ряд, ряд частот и ряд относительных частот; б) найдите эмпирическую функцию распределения и постройте её график; в) вычислите числовые характеристики вариационного ряда: среднее, дисперсию, СКО, коэффициент вариации.

Вариант 9

1. Вероятность получить плановую прибыль по акциям на первого пакета – 0,6, второго – 0,55, третьего – 0,75. Определите вероятность того, что биржевой игрок получит плановую прибыль: а) по всем трем пакетам; б) хотя бы по одному пакету, в) только по двум пакетам.

2. Некто заблудился в лесу и вышел на поляну. От поляны есть 3 дороги. Вероятности выхода из леса за 1 час для дорог соответственно равны: 0,6; 0,3; 0,1. Чему равны вероятности того, что, выбирая дорогу наугад: а) заблудившийся вышел из леса за 1 час; б) заблудившийся пошел по первой дороге, если известно, что он вышел из леса за 1 час.

3. Из колоды в 52 карты наугад выбраны 3 карты. Какова вероятность того, что среди них окажется: а) ровно 2 короля, б) только тузы?

4. В прямоугольном броневом щите размерами 1 на 1 метр имеется невидимая для противника амбразура 20 на 20 см. Какова вероятность того, что пуля, случайно попавшая в щит, попадет в амбразуру?

5. На 200 лотерейных билетов приходится 10 выигрышных. Приобретено 8 билетов. Какова вероятность выигрыша: а) хотя бы по одному билету, б) по 3 билетам? Сколько требуется купить билетов, чтобы с вероятностью не менее 0,8 среди них был хотя бы один выигрышный?

6.1. Вероятность получения отличной оценки на экзамене равна 0,2. Найдите вероятность того, что из 75 студентов «отлично» получили: а) 00, б) не более 30. Каковы среднее и наименее вероятное число отличных оценок?

6.2. Вероятность невыхода на работу из-за болезни ежедневно равна 0,01 для каждого работника предприятия. Определите вероятность того, что в ближайший день не выйдет на работу хотя бы один из работников. Численность работников – 100 человек.

7. Непрерывная случайная величина, задана плотностью распределения

$$p(x) = \begin{cases} 1 - x/2, & x \in (0, 2], \\ 0, & x \notin (0, 2]. \end{cases}$$

Найдите: а) функцию распределения F(x), б) постройте графики функций F(x) и p(x); в) M[X], D[X], $\sigma[X]$; г) моду, медиану; д) $P(1 < X < 1,5)$.

8. Изобразите полигон распределения, найдите: а) функцию распределения F(x) и постройте ее график; б) M[X], D[X], $\sigma[X]$; в) моду, г) $P(-1 \leq X < 1)$ для дискретной случайной величины, заданной законом распределения:

X	3	6	10
p	0,5	0,2	0,3

9. Производится расфасовка некоторого вещества. Стандартной считается порция 400 г. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со СКО $\sigma = 20$ г. Запишите вид функции плотности распределения $f(x)$, схематично постройте ее график. Найдите: а) вероятность того, что абсолютная погрешность взвешивания не превысит 10 г; б) промежуток, в котором практически наверняка содержатся порции вещества; в) вероятность того, что порция вещества окажется в промежутке от 370 г до 410 г; г) какую абсолютную погрешность взвешивания можно гарантировать с вероятностью не менее 0,9.

10. Проводится исследование зависимости успеваемости студентов от текущей работы. По результатам 1 семестра получена выборка сведений о числе положительных ответов у доски (X) и их экзаменационных оценок (Y).

X	1	0	4	6	6	2	4	3	3	4	7	4	4	5	4	7	1	3	4	5	6	3	2	1	5	4	2
Y	2	3	3	4	5	4	5	5	4	4	4	3	5	3	4	4	3	4	4	4	5	4	2	4	4	5	3

1) найдите вид линейной регрессии Y на X, схематично постройте прямую регрессии, оцените тесноту связи,

2) для признака Y: а) постройте вариационный ряд, ряд частот и ряд относительных частот; б) найдите эмпирическую функцию распределения и постройте её график; в) вычислите числовые характеристики вариационного ряда: среднее, дисперсию, СКО, коэффициент вариации.

Критерии оценки:

Оценка	Критерии
зачтено	Выставляется обучающемуся, если точно определив проблему содержание и составляющие. Обучающийся знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.
зачтено	Выставляется обучающемуся если работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены отдельные ошибки в оформлении

	работы.
зачтено	Выставляется обучающемуся если в работе студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в содержании проблемы, оформлении работы.
не зачтено	Выставляется обучающемуся если работа представляет собой пересказанный или полностью заимствованный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.