

Министерство образования и науки РФ
образовательная автономная некоммерческая организация
высшего образования
«ВОЛЖСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.Н. ТАТИЩЕВА» (институт)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе
Т.Б. Исакова
«19» июня 2019г.

Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИКА

для специальности - 38.05.01 «Экономическая безопасность»
Квалификации (степени) выпускника – специалист
Форма обучения - очная, заочная

Специализация № 1 - Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Тольятти, 2019

Рабочая программа по основной профессиональной образовательной программе специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» специализация № 1 - «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности» разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» и уровню высшего образования «специалитет», утвержденный приказом Минобрнауки России от 16.01. 2017 г. № 20;

- Основной профессиональной образовательной программой высшего образования ОАНО ВО «ВУиТ» по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» специализация № 1 - «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»;

- локальными нормативными актами ОАНО ВО «ВУиТ».

Разработчики:

Кафедра ИиСУ

Профессор Горбачевская Е.Н.

Рабочая программа дисциплины согласована с выпускающими кафедрами:

Заведующий кафедрой «Экономическая безопасность»,
к.э.н., доцент  О.И. Голиков

Протокол № 11 от «10» июня 2019 г.

Зав. кафедрой «Менеджмент и экономика»

 А.Я. Шукина
Ф.И.О.

Протокол № 11 от «10» июня 2019 г.

Обсуждена и одобрена Учебно-методическим советом вуза
«19 » июня 2019 г. протокол № 5

Председатель УМС  Т.Б. Исакова

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции и профессиональные компетенции:

Наименование компетенции	Код компетенции
способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	ОПК-1

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части образовательной программы 38.05.01 «Экономическая безопасность».

В таблице 1 представлен перечень компетенций с указанием перечня дисциплин, формирующих эти компетенции согласно учебному плану ОПОП

Таблица 1

Шифр дисциплины	Наименование дисциплины	Этап формирования компетенции*
1	2	3
Очная форма обучения		
<i>ОПК-1:</i> способность применять математический инструментарий для решения экономических задач		
Б1.Б.08	Математика	1,2,3,4
Б1.Б.12	Статистика	4,5
Б1.Б.16	Эконометрика	5
Заочная форма обучения		
<i>ОПК-1:</i> способность применять математический инструментарий для решения экономических задач		
Б1.Б.08	Математика	1,2,3,4
Б1.Б.12	Статистика	4,5
Б1.Б.16	Эконометрика	5

* в качестве этапа формирования компетенций используются номера семестров согласно учебного плана ОПОП

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- базовые понятия, формулировки утверждений, методы их доказательства из различных разделов математики, возможные сферы их приложения основы логического мышления, анализа, систематизации, обобщения, математические методы обработки экспериментальных данных

Уметь:

- решать задачи теоретического и прикладного характера, доказывать утверждения из различных разделов математики, выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы

Владеть:

- математическим аппаратом линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики и др., методами доказательства утверждений в этих областях, навыками решения основных задач методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ДНЕВНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего	Семестр			
		1	2	3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	360 час	72 часа	108 час	72 часа	108 час
	10 з.е.	2 з.е.	3 з.е.	2 з.е.	3 з.е.
Контактная работа с преподавателем (всего)	256 час	64	64	64	64
В том числе:					
Лекции	128	32	32	32	32
Практические / семинарские занятия	128	32	32	32	32
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Консультации	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	50 час	8	26	8	8
<i>В том числе (если есть):</i>					
<i>Курсовой проект / работа</i>	-	-	-	-	-
<i>Расчетно-графическая работа</i>	-	-	-	-	-
<i>Контрольная работа</i>	-	-	-	-	-
<i>Реферат / эссе / доклад</i>	-	-	-	-	-
<i>Иное</i>	50	8	26	8	8
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен (54)	Зачет	Экзамен (18)	Зачет	Экзамен (36)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА

Вид учебной работы	Всего	Семестр			
		1	2	3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	360 час 10 з.е.	72 часа 2 з.е.	108 часа 3 з.е.	72 час 2 з.е.	108 час 3 з.е.
Контактная работа с преподавателем (всего)	40 час	12	12	8	8
В том числе:					
Лекции	16	4	4	4	4
Практические / семинарские занятия	24	8	8	4	4
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Консультации	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	294 час	60	87	64	91
<i>В том числе (если есть):</i>					
<i>Курсовой проект / работа</i>	-				
<i>Расчетно-графическая работа</i>	-				
<i>Контрольная работа</i>	-				
<i>Реферат / эссе / доклад</i>	-				
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен	Зачет	Экзамен (9)	Зачет	Экзаме н (9)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

ДНЕВНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/ п	Тема	Количество часов на				Форма контроля
		лекции	практические /семинарские занятия	лабора торные занятия	самостояте льную работу	
Семестр 1						
РАЗДЕЛ 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии						
1	Матрицы и определители	8	8		1	тест АСТ, опрос
2	Системы линейных алгебраических уравнений	8	8		2	тест АСТ, опрос
3	Элементы матричного анализа.	8	8		2	тест АСТ, опрос
4	Элементы	6	4		2	тест АСТ,

	аналитической геометрии. Аналитическая геометрия, многомерная евклидова геометрия					опрос
5	Математические методы в экономике	2	4		1	тест АСТ, опрос
Итого по 1 семестру		32	32		8	Зачет
Семестр 2						
РАЗДЕЛ 2. Математический анализ						
1	Функция.	2	2		3	тест АСТ, опрос
2	Предел и непрерывность.	2	2		2	тест АСТ, опрос
3	Дифференцирование функции одной переменной	2	2		4	тест АСТ, опрос
4	Основные теоремы дифференциального исчисления	2	4		4	тест АСТ, опрос
5	Исследование функции с помощью производной	2	2		2	тест АСТ, опрос
6	Неопределенный интеграл	2	2		2	тест АСТ, опрос
7	Определенный интеграл.	6	2		4	тест АСТ, опрос
8	Функции нескольких переменных.	6	6		4	тест АСТ, опрос
9	Дифференциальные уравнения.	6	8		4	тест АСТ, опрос
10	Числовые и степенные ряды	4	2		4	тест АСТ, опрос
Итого по 2 семестру		32	32		35	Экзамен (18)
Семестр 3						
РАЗДЕЛ 3. Теория вероятностей и математическая статистика						
1	Основные понятия теории	4	4		2	тест АСТ, опрос

	вероятностей. Случайные события					
2	Вероятности случайных событий	4				тест АСТ
3	Последовательнос ти испытаний	5	7		2	тест АСТ, опрос
4	Случайные величины	5	7			тест АСТ, опрос
5	Числовые характеристики дискретной и непрерывной случайных величин	5	7			тест АСТ, опрос
6	Основные законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения	5	7			тест АСТ, опрос
7	Системы случайных величин. Корреляция и регрессия	4			4	тест АСТ
Итого по 3 семестру		32	32		8	Зачет
Семестр 4						
1	Случайные процессы. Цепи Маркова	12	10		6	тест АСТ, опрос
2	Предельные теоремы теории вероятностей.	4	4			тест АСТ, опрос
3	Основные понятия и задачи математической статистики	4	6			тест АСТ, опрос
4	Статистическое оценивание параметров	4	4			тест АСТ, опрос
5	Статистическая проверка гипотез	4	4			тест АСТ, опрос

6	Основы регрессионного анализа	4	4			тест АСТ, опрос
Итого по 4 семестру		32	32		8	Экзамен (36)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА

№ п/п	Тема	Количество часов на				Форма контроля
		лекции	практические /семинарские занятия	лабораторные занятия	самостоятельную работу	
Семестр 1						
РАЗДЕЛ 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии						
1	Матрицы и определители	2	4		12	тест АСТ, опрос
2	Системы линейных алгебраических уравнений				12	тест АСТ
3	Элементы матричного анализа.				12	тест АСТ
4	Элементы аналитической геометрии. Аналитическая геометрия, многомерная евклидова геометрия				12	тест АСТ
5	Математические методы в экономике	2	4		12	тест АСТ, опрос
Итого по 1 семестру		4	8		60	Зачет(4)
Семестр 2						
РАЗДЕЛ 2. Математический анализ						
1	Функция.	2	4		8	тест АСТ, опрос
2	Предел и непрерывность.				8	тест АСТ
3	Дифференцирование функции одной переменной	2	4		8	тест АСТ, опрос
4	Основные теоремы дифференциального исчисления				8	тест АСТ

5	Исследование функции с помощью производной				8	тест АСТ
6	Неопределенный интеграл				8	тест АСТ
7	Определенный интеграл.				8	тест АСТ
8	Функции нескольких переменных.				9	тест АСТ
9	Дифференциальные уравнения.				9	тест АСТ
10	Числовые и степенные ряды				9	тест АСТ
Итого по 2 семестру		4	8		83	Экзамен (9)
Семестр 3						
РАЗДЕЛ 3. Теория вероятностей и математическая статистика						
1	Основные понятия теории вероятностей. Случайные события	2	2		9	тест АСТ, опрос
2	Вероятности случайных событий				9	тест АСТ
3	Последовательности испытаний				9	тест АСТ, опрос
4	Случайные величины	2	2		9	тест АСТ, опрос
5	Числовые характеристики дискретной и непрерывной случайных величин				9	тест АСТ
6	Основные законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения				9	тест АСТ
7	Системы случайных величин.				10	тест АСТ

	Корреляция и регрессия					
Итого по 3 семестру		4	4		64	Зачет(4)
Семестр 4						
1	Случайные процессы. Цепи Маркова	2	2		14	тест АСТ
2	Предельные теоремы теории вероятностей.				14	тест АСТ
3	Основные понятия и задачи математической статистики	2	2		14	тест АСТ
4	Статистическое оценивание параметров				15	тест АСТ
5	Статистическая проверка гипотез				15	тест АСТ
6	Основы регрессионного анализа				15	тест АСТ
Итого по 4 семестру		4	4		87	Экзамен (9)

4.2. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

1 семестр

РАЗДЕЛ 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии.

Тема 1.1 Матрицы и определители.

1) Матрицы. Операции над векторами и матрицами. Определители. Определители и их свойства. Минор и алгебраическое дополнение. Разложение определителя по строке (столбцу).

2) Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Ранг матрицы.

Тема 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений

Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод последовательных исключений Гаусса. Исследование СЛУ. Теорема Кронекера-Капелли. Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.

Тема 1.3. Элементы матричного анализа. Основные алгебраические структуры, векторные пространства и линейные отображения, булевы алгебры.

1) Векторы на плоскости и в пространстве. Системы векторов. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное пространство. N - мерное линейное векторное пространство. Размерность и базис векторного пространства.

2) Евклидово пространство. Линейные операторы и матрицы. Собственные векторы линейных операторов. Собственные значения матриц. Квадратичные формы. Комплексные числа. Комплексные числа и многочлены.

Тема 1.4. Элементы аналитической геометрии. Аналитическая геометрия, многомерная евклидова геометрия, дифференциальная геометрия кривых и поверхностей, элементы топологий. Элементы аналитической геометрии на прямой, плоскости и в трехмерном пространстве.

- 1) Уравнение фигуры. Окружность и эллипс. Гипербола и парабола.
- 2) Уравнение прямой на плоскости: общее и параметрическое. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.
- 3) Уравнение плоскости: общее и параметрическое. Уравнение прямой в пространстве. Аффинное пространство. Прямые и плоскости в аффинном пространстве. Элементы функционального анализа. Понятие гиперплоскости. Выпуклые множества и их свойства.

Тема 1.5 Математические методы в экономике

Линейные задачи оптимизации. Основные определения и задачи линейного программирования. Симплексный метод. Теория двойственности. Дискретное программирование. Динамическое программирование. Нелинейное программирование.

2 семестр

РАЗДЕЛ 2. Математический анализ и дифференциальные уравнения. Дифференциальное и интегральное исчисление

Тема 2.1. Функция.

- 1) Понятие множества. Операции над множествами. Числовые множества. Интервал, полуинтервал, отрезок. Ограниченные множества, верхние и нижние грани числовых множеств. Абсолютная величина числа. Понятие окрестности точки.
- 2) Функциональная зависимость. Графики основных элементарных функций. Понятие функции и способы задания. Основные свойства функций. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные функции и их свойства.
- 3) Теория функций комплексного переменного.

Тема 2.2. Предел и непрерывность.

- 1) Числовая последовательность. Свойства числовых множеств и последовательностей. Предел последовательности и его свойства. Свойства сходящихся последовательностей. Лемма о двух милиционерах. Общие правила нахождения пределов.
- 2) Предел функции. Предел и непрерывность функции. Непрерывность функции в точке. Глобальные свойства непрерывных функций. Односторонние пределы. Общие правила нахождения пределов функции. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства функций непрерывных в точке и на отрезке.
- 3) Элементы теории функций и функционального анализа.

Тема 2.3. Дифференцирование функции одной переменной.

- 1) Производная и дифференциал. Производная функции в точке. Геометрический смысл производной. Правосторонняя и левосторонняя производные. Правила дифференцирования. Производная сложной функции.
- 2) Производные основных элементарных функций. Понятие производных высших порядков. Эластичность и ее свойства. Геометрический смысл эластичности.

Тема 2.4. Основные теоремы дифференциального исчисления.

- 1) Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема Ферма и ее геометрический смысл. Теоремы Ролля и Лагранжа и их геометрический смысл. Правило Лопиталя.

- 2) Возрастание и убывание функции. Достаточные условия монотонности функции.

Тема 2.5. Исследование функции с помощью производной.

- 1) Возрастание и убывание функций. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.
- 2) Общая схема исследования функций и построение графиков/

Тема 2.6. Неопределенный интеграл.

- 1) Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций.
- 2) Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших элементарных дробей.

3) 3. Интегрирование некоторых видов иррациональностей. Интегрирование тригонометрических функций. Об интегралах «неберущихся» в элементарных функциях.

Тема 2.7. Определенный интеграл.

1) Неопределенный и определенный интегралы. Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница.

2) Основные методы вычисления определенного интеграла: метод замены переменных, метод интегрирования по частям. Приближенные методы вычисления определенного интеграла. Вычисление площадей и объемов тел с помощью определенного интеграла. Использование понятия определенного интеграла в экономике. Численные методы.

3) Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Сходимость несобственных интегралов. Признаки сравнения. Векторный анализ и элементы теории поля. Гармонический анализ.

Тема 2.8. Функции нескольких переменных.

1) Функции нескольких переменных, их непрерывность. Частные приращения и частные производные.

2) Дифференцируемость ФНП. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Полный дифференциал. Дифференцирование сложных и неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

3) Производная по направлению. Градиент. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.

4) Экстремумы функции нескольких переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Точечные множества в N - мерном пространстве.

Тема 2.9. Дифференциальные уравнения.

1) Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Поле направлений. Интегральные кривые. Задача Коши. Теорема существования и единственности.

2) Основные классы ДУ первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные и в полных дифференциалах.

3) Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных Лагранжа.

Тема 2.10. Числовые и степенные ряды.

1) Числовой ряд и его сумма. Последовательности и ряды. Необходимое условие сходимости. Свойства сходящихся рядов. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признак сравнения, Даламбера, интегральный признак.

2) Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакопередающихся рядов.

3) Функциональный ряд и область его сходимости. Элементы функционального анализа. Функции комплексного переменного. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Гармонический анализ. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенной ряд. Векторный анализ и элементы теории поля. Численные методы.

3 семестр

РАЗДЕЛ 3. Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 3.1. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события

1) Предмет теории вероятностей. Сущность и условия применимости теории вероятностей. Вероятность и статистика. Случайные события. Относительная частота. Эмпирический закон устойчивости относительных частот. Пространство элементарных

исходов. Случайные события и операции над ними. 2. Вероятности случайных событий

2) Классическое и геометрическое определение вероятности случайного события. Частота и вероятность. Основные формулы для вычисления вероятностей. Вероятностное пространство. Аксиомы А.Н. Колмогорова. Свойства вероятностей.

Тема 3.2. Условная вероятность. Формула умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 3.3. Последовательности испытаний

1) Независимость событий. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа. Зависимые испытания.

Тема 3.4. Случайные величины

2) Случайные величины и способы их описания. Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Функция распределения и ее свойства.

3) Непрерывная случайная величина. Плотность вероятностей и ее свойства. Связь с функцией распределения.

Тема 3.5. Числовые характеристики дискретной и непрерывной случайных величин

Числовые характеристики дискретной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины и их свойства. Моменты случайных величин. Коэффициент вариации и асимметрии, эксцесс.

Тема 3.6. Основные законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения

Модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемые в социально-экономических приложениях. Закон распределения вероятностей для функций от известных случайных величин. Важнейшие стандартные распределения и их характеристики: биномиальное, Пуассона, геометрическое, равномерное, показательное.

Нормальный закон распределения. Основные свойства нормального закона распределения. Логарифмически нормальное распределение. χ^2 распределения, связанные с нормальным: Стьюдента, Фишера.

Тема 3.7. Системы случайных величин. Корреляция и регрессия

1). Совместное распределение случайных величин. Функция распределения и плотность двумерной случайной величины. Независимость случайных величин. Критерии независимости случайных величин. Распределение суммы независимых случайных величин. Формула свертки.

2). Условные распределения. Условная ф.р. и плотность. Условное математическое ожидание и его свойства. Зависимые случайные величины. Закон распределения вероятностей для функций от известных случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Корреляция и регрессия.

Тема 3.8. Случайные процессы. Цепи Маркова

1). Классификация случайных процессов. Основные характеристики случайных процессов. Стационарные случайные процессы.

2). Дискретный и непрерывный марковский процесс. Цепи Маркова. Уравнения Колмогорова.

3) Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.

Тема 3.9. Предельные теоремы теории вероятностей.

Неравенство Чебышева. Закон больших чисел и его следствие. ЗБЧ в форме Чебышева и Бернулли. Особая роль нормального распределения: центральная предельная теорема.

4 семестр

Тема 3.10. Основные понятия и задачи математической статистики

1. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция

распределения. Статистика. Полигон частот и гистограмма. Выборочные характеристики и их распределение. χ^2 Статистики, имеющие распределения

2. Стьюдента, Фишера. Лемма Фишера.

Тема 3.11. Статистическое оценивание параметров

1. Статистическое оценивание и проверка гипотез. Оценки параметров. Точечные оценки. Точечные оценки неизвестных параметров распределений. Несмещенность, состоятельность, эффективность точечных оценок. Выборочные среднее и дисперсия как оценки. Метод моментов и метод максимального правдоподобия. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности.

Тема 3.12. Статистическая проверка гипотез

Основные понятия теории проверки гипотез. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий и дисперсий. Проверка гипотезы о виде распределения. Критерии Пирсона, Колмогорова, Мизеса. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

Тема 3.13. Основы регрессионного анализа

Корреляция и регрессия. Кривые регрессии. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Выборочное уравнение линейной регрессии. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Корреляционное отношение и его свойства. Математические методы принятия решения

4.3. ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ/СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

1 семестр

1. Основные операции над матрицами.
2. Вычисление определителей. Разложение определителей по элементам строки (столбца)
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений Метод обратной матрицы.
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений Метод Крамера.
5. -6. Решение систем линейных алгебраических уравнений Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.
- 7.-9. Элементы матричного анализа. Векторы и операции над ними. Векторные пространства, линейные пространства.
- 10.-13. Аналитическая геометрия на плоскости.
- 14.-17. Аналитическая геометрия в пространстве.

2 семестр

- 1.-3. Функция, свойства функции. Вычисление пределов функций.
4. -9. Вычисление производных. Исследование функций и построение графиков. Правило Лопиталя.
10. -12. Частные производные ФНП. Экстремум ФНП. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
- 13.-17. Вычисление интегралов. Основные методы интегрирования неопределенных интегралов. Определенный интеграл. Геометрические приложения

3 семестр

1. Несобственные интегралы. Двойные интегралы. Геометрические приложения.
- 2.-6. Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка.
- 7-8. Числовые и степенные ряды. Исследование рядов на сходимость. Разложение функций в степенной ряд. Применение рядов к приближенным вычислениям.

4 семестр

- 1.-3. Классическое определение вероятности. Числовые характеристики С.В. Нормальное распределение
 4.-6 Случайные процессы. Основные задачи математической статистики
 7.-8. Статистическая проверка гипотез. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий и дисперсий. Проверка гипотезы о виде распределения. Критерии Пирсона. Выборочное уравнение линейной регрессии

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1 Основные источники

1. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 1 : учебник для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 253 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02148-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437223>
2. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 2. Ряды. Функции комплексного переменного : учебник для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 219 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8645-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437222>
3. Высшая математика для экономистов [Текст] : учебник для вузов рек. МО / под ред. Н. Ш. Кремера . - М. : ЮНИТИ, 2004. - 471 с.
4. Каверин, С. В. Математика (Общий курс) : учебно - метод. пособие. Ч.1 . - Тольятти : ВУиТ, 2007. - 53 с.
5. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6383-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433695>
6. Красс М. С. Математика в экономике. Математические методы и модели : учебник рек. МО . - М. : Финансы и статистика, 2007. - 541 с.
7. Красс М. С. Математика в экономике. Основы математики : учебник рек. МО . - М. : ИД ФБК-ПРЕСС, 2005. - 471 с.
8. Красс М. С. Математика для экономистов : учеб. пособие для вузов рек. УМО . - СПб. : Питер, 2007. - 464 с.
9. Красс, М.С. Математика для экономистов: учебн. пособие для вузов рек. УМО . - СПб. : Питер, 2004. - 464 с.
10. Кремер, Н. Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие : для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 724 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3680-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425064>
11. Малугин, В.А. Математика для экономистов : Линейная алгебра [Текст] : курс лекций . - М : Эксмо, 2006. - 216 с.

12. Практикум по высшей математике для экономистов [Текст] : учеб. пособие рек. МО, УМО / под ред. Н. Ш. Кремера. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. - 423 с.

13. Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 2 : учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. С. Пospelов [и др.] ; под редакцией А. С. Пospelова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 253 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-7929-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434617>

14. Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 3 : учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. С. Пospelов [и др.] ; под редакцией А. С. Пospelова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 395 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-7930-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434614>

15. Скрябина Е. С. Математика : учебно-метод. пособие для студ. экон. спец. - Тольятти : ВУиТ, 2007. - 57 с.

16. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 305 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07891-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434738>

5.2 Дополнительные источники

1. Высшая математика для экономистов : учебник для вузов рек. МО / под ред. Кремера Н. Ш. - М. : ЮНИТИ, 2003. - 471 с.

2. Практикум по высшей математике для экономистов : учеб. пособие для вузов рек. МО, УМЦ / под ред. Н. Ш. Кремера. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. - 423 с

5.3 Ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.cfin.ru/>

2. <http://www.consultant.ru/>

3. <http://www.garant.ru>

4. <https://e.fd.ru/>

5. <https://www.biblio-online.ru/>

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1) включает в себя:

- распределение процесса формирования компетенций по темам (разделам) дисциплины (паспорт фонда оценочных средств);

- закрепление видов оценочных средств за компетенциями (паспорт фонда оценочных средств);

- критерии оценивания уровня сформированности компетенций;

- критерии конкретного оценочного средства;

- оценочные средства.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Изучение дисциплины базируется на решении комплексной сплошной задачи по оценке результатов хозяйственной деятельности, включая выполнение планов, рассмотрению

экономических условий, в которых протекает хозяйственная деятельность, измерению влияния отдельных факторов на результативные показатели, разработке конкретных мероприятий, предусматривающих улучшение анализируемых показателей.

Практические занятия проводятся с использованием вычислительной техники и информационно-правовых систем. В качестве формы отчетности используется пакет документов по учебной задаче, отражающих основные процессы предприятия.

Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе - самостоятельной работы студентов. Выделяемые часы целесообразно использовать для изучения дополнительной научной литературы по проблематике дисциплины, анализа научных концепций и практических рекомендаций, ведущих российских и зарубежных компаний организаций.

Промежуточным контролем знаний, обучающихся в течение обучения являются практические и контрольные работы по ключевым темам читаемой дисциплины.

Формой итогового контроля знаний студентов является **экзамен**, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний, умений и навыков решения практических задач.

7.1. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Excel;
2. WORD;
3. MS Project.

9. НЕОБХОДИМАЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Наименование технического средства	Количество
ПК	10
Принтер	1
Проектор и экран	1

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций (Power Point и др.).

Для самостоятельной работы с медиаматериалами каждому студенту требуется персональный компьютер или планшет, широкополосный доступ в сеть Интернет.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Математика

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Код и наименование формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1	ОПК-3: Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Темы 1 -26	Тест АСТ, выполнение и защита типовых заданий, выполнение проверочных работ

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Уровень освоения компетенции*	Планируемые результаты обучения** (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый уровень (ОПК-3) –I	Знать: основы математического анализа, линейной алгебры, комбинаторики, математической логики, теории вероятности и математической статистики, исследования операций, экономико-математических методов и моделей необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования 31 (ОПК 3)	Не знает	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о основах математического анализа, линейной алгебры, комбинаторики, математической логики, теории вероятности и математической статистики, исследованиях операций, экономико-математических методов и моделей необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования	Неполные представления о основах математического анализа, линейной алгебры, комбинаторики, математической логики, теории вероятности и математической статистики, исследованиях операций, экономико-математических методов и моделей необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования	Сформированные, но содержащие отдельные про- белы представления о основах математического анализа, линейной алгебры, комбинаторики, математической логики, теории вероятности и математической статистики, исследованиях операций, экономико-математических методов и моделей необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования	Сформированные систематические представления о основах математического анализа, линейной алгебры, комбинаторики, математической логики, теории вероятности и математической статистики, исследованиях операций, экономико-математических методов и моделей необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования

Уровень освоения компетенции*	Планируемые результаты обучения** (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
	Уметь: применять методы математического анализа, теории вероятностей, математического программирования, теории игр и экономико-математического моделирования для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач У1 (ОПК 3)	Не умеет	Отсутствие умений или фрагментарные умения применять методы математического анализа, теории вероятностей, математического программирования, теории игр и экономико-математического моделирования для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения применять методы математического анализа, теории вероятностей, математического программирования, теории игр и экономико-математического моделирования для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы умения применять методы математического анализа, теории вероятностей, математического программирования, теории игр и экономико-математического моделирования для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач	Сформированные умения применять методы математического анализа, теории вероятностей, математического программирования, теории игр и экономико-математического моделирования для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач
	Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач В1 (ОПК 3)	Не владеет	Отсутствие навыков или фрагментарные навыки навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач	Успешное и систематическое применение навыков владения навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач

Критерии конкретного оценочного средства

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО

«Выполнение проверочной работы»

РАЗДЕЛ 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии

Вариант проверочной работы по линейной алгебре

1. Для данных матриц А и В найдите: $C=2A-B$, $D=AB$.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 4 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 4 & 0 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 1 \\ 3 & -2 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$

3. Исследовать систему на совместность и в случае совместности решить ее:

- а) методом Крамера,
- б) методом Гаусса,
- в) матричным методом.

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 = -6, \\ 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -14, \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = -19. \end{cases}$$

Вариант проверочной работы по аналитической геометрии

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точки $A(1, -2)$ и $B(2, 0)$.

2. Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат, если известно, что прямая параллельна прямой $2x - 4y - 5 = 0$.

3. Даны две точки $M(4, 2)$ и $N(12, 8)$. Составить уравнение окружности, диаметром которой служит отрезок MN .

4. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку

$M(4, -3, 5)$ и перпендикулярной вектору $\vec{n} = (1; -5; 12)$.

5. Составить каноническое уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(1, -2, 3)$ и параллельно вектору $\vec{a} = (-2, 1, 4)$.

РАЗДЕЛ 2. Математический анализ и дифференциальные уравнения.

Дифференциальное и интегральное исчисление.

Вариант проверочной работы

1. Вычислить интеграл $\int_1^2 (x+4) dx$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = 3$

3. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси ox фигуры, ограниченной линиями: $y = 2 - x^2$, $y = 0$, $x \geq 0$

4. Вычислить несобственный интеграл $\int_0^1 \frac{1}{x^2} dx$

5. Вычислить интеграл $\int_{-2}^0 dx \int_x^{3x} (x-y) dy$

6. Заменить порядок интегрирования в двойном интеграле

$$1) \int_{-1}^2 dx \int_{x^2}^{x+2} f(x, y) dy$$

$$2) \int_{-1}^1 dx \int_{-1}^{-x^2} f(x, y) dy$$

7. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = \sin x$ $y = 0$

РАЗДЕЛ 3. Экономико-математические методы и модели

Вариант проверочной работы

1. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$f(x) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \geq 6 \\ x_1 + 4x_2 \geq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

2. Решить ЗЛП симплекс-методом

$$1. f(x) = 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 12 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 20 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 12 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

3. Следующие задачи решить симплекс-методом. Составить задачи двойственные данным и найти их решения, используя теоремы двойственности

$$f(x) = 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 \geq 4 \\ 3x_1 + x_2 - 4x_3 \geq 7 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

$$\left(f_{\min} = g_{\max} = \frac{19}{2}; \right)$$

4. Транспортная задача о планировании перевозок груза.

1.	$A_i \setminus B_j$	15	30	35
	20	10	18	4
	40	9	5	8
	20	6	4	10

5. Составить математическую модель задачи

Компания производит полки для ванных комнат двух размеров - А и В. Агенты по продаже считают, что в неделю на рынке может быть реализовано до 550 по-лок. Для каждой полки типа А требуется 2 м^2 материала, а для полки типа В — 3 м^2 материала. Компания может получить до 1200 м^2 материала в неделю. Для изготовления одной полки типа А требуется 12 мин. работы оборудования, а для изготовления одной полки типа В -30 мин. Оборудование можно использовать 160 час. в неделю. Если прибыль от продажи полок типа А составляет 3 долл., а от полок типа В — 4 долл., то сколько полок надо выпускать в неделю, чтобы получить максимальную прибыль? Как изменится производственная программа, если рынок не сможет принимать в неделю более 450 полок?

6. Решить задачи целочисленного программирования

$$1. f(x) = 4x_1 - x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} \frac{1}{6}x_1 + x_2 - 1 \leq 0 \\ 3x_1 - x_2 \leq 0 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ x_1, x_2 - \text{целые.} \end{cases}$$

7. Найти оптимальное решение и цену игры, заданной матрицей

$$1. \text{ а) } \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}; \text{ в) } \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & -2 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix};$$

РАЗДЕЛ 4-5. Теория вероятностей. Математическая статистика.

Вариант проверочной работы

- Сколькими способами можно выбрать двух дежурных из группы в 24 человека?
- В группе 15 девушек и 11 парней. Случайным образом выбирают одного студента. Какова вероятность, что это юноша?
- На карточках написаны буквы м, а, т, е, м, а, т, и, к, а. Карточки перемешиваются и раскладываются в ряд. Какова вероятность, что при этом получится слово математика?
- Три стрелка независимо друг от друга стреляют по цели. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,75; для второго – 0,8; для третьего – 0,9. найти вероятность того, что все три стрелка одновременно попадут в цель.
- Спортсмен стреляет по мишени. Вероятность попадания в первый сектор при этом равна 0,4, а во второй – 0,3. Какова вероятность того, что спортсмен попадет в один из секторов?

1. При механической обработке станок обычно работает в двух режимах: рентабельном и нерентабельном. Рентабельный режим наблюдается в 80% из всех случаев работы, нерентабельный – в 20%. Вероятность выхода из строя за время t работы в рентабельном режиме равна 0,1, в нерентабельном – 0,7. Найти вероятность выхода станка из строя за время t

2. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для данного стрелка 0,7 и не зависит от номера выстрела. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах произойдет ровно 2 попадания в мишень.

3. Вероятность появления события равна 0,7 в каждом из 2100 независимых испытаний.

Найти вероятность появления события не менее 1470 и не более 1500 раз.

4. Дискретная с.в. X задана законом распределения

Требуется:

- построить функцию распределения,
- найти математическое ожидание,
- моду,
- дисперсию,
- среднее квадратическое отклонение,
- коэффициент вариации,
- коэффициент асимметрии.

X	-4	-2	0	2	4
P	0,3	?	0,1	0,1	0,1

5. Непрерывная с.в. X задана плотностью распределения вероятностей. Требуется:

- вычислить константу C
- найти $M[X]$ и $D[X]$
- найти вероятность $P(a < x < b)$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \notin [2; 4] \\ 3cx^2, & x \in [2; 4] \end{cases}$$

$a = 2$; и $b=3$

6. Непрерывная случайная величина имеет нормальное распределение. Ее математическое ожидание равно M_x , среднее квадратическое отклонение равно σ_x . Найти вероятность того, что в результате испытания случайная величина примет значение в интервале

(a, b) .

	M_x	σ_x	a	b
	12	2	8	14

7. Дана выборка. Требуется построить распределение относительных частот, вариационный ряд, полигон частот, основные характеристики вариационного ряда (моду, медиану, размах варьирования) и построить эмпирическую функцию распределения.

10, 12, 16, 10, 10, 15, 15, 10, 11, 12.

Критерии оценки проверочной работы

Оценка	Критерии оценивания
«Отлично»	Оценка «отлично» выставляется, если все задания решены полностью, в представленном решении обоснованно получен правильный ответ.
«Хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется, если задания решены полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена вычислительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений, и, возможно, приведшая к неверному ответу.
«Удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания решены частично
«Неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если решения неверны или отсутствуют

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО

«Выполнение и защита типовых заданий»

При изучении разделов «Дифференциальное исчисление», «Функции нескольких переменных», «Неопределенный интеграл», «Дифференциальные уравнения» студентам предлагается выполнить индивидуальные типовые задания по вариантам (Практикум по математике. Математический анализ. Часть 1. (Учебно – методическое пособие) Тольятти: Волжский университет им. В.Н.Татищева, 2015). Обозначаются сроки исполнения и правила оформления. Студент должен выполнить работу, сдать ее на проверку и защитить, поясняя ход решения.

Критерии оценки выполнения индивидуального задания

Оценка	Критерии оценивания
«Отлично»	Оценка «отлично» выставляется, если все задания решены полностью, в представленном решении обоснованно получен правильный ответ. Работа сдана в срок
«Хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется, если задания решены полностью, но нет достаточного обоснования или при верном

	решении допущена вычислительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений, и, возможно, приведшая к неверному ответу. Работа сдана в срок
«Удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задание решено частично
«Неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если решение неверно или отсутствует

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЁТА / ЭКЗАМЕНА

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и три практических задания из пройденного курса.

Примерный перечень вопросов к ЗАЧЕТУ/ЭКЗАМЕНУ:

Вопросы к зачету 1 семестр

1. Матрицы и операции над ними. Пример
1. Определители 2-го и 3-го порядков. Правило Сарруса. Пример.
2. Минор и алгебраическое дополнение. Разложение определителя по строке / столбцу /.
3. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы
4. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Базисный минор.
5. Основные понятия и определения СЛУ: однородность, совместность, определенность. Запись СЛУ в матричной форме.
6. Система линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Пример
7. Формулы Крамера. Пример
8. Метод последовательных исключений Жордана-Гаусса.
9. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера- Капелли.
10. Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Пример
11. Векторы и линейные операции над ними.
12. Координаты вектора. Радиус-вектор точки. Расстояние между точками. Скалярное произведение двух векторов.
13. Понятие линейного пространства. Линейная независимость векторов.
14. Базис линейного пространства. Теорема о разложении вектора по базису. Пример.
15. Собственные значения и собственные векторы. Характеристическое уравнение.
16. Уравнение прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
17. Уравнения окружности и эллипса.
18. Уравнение гиперболы и параболы.
19. Уравнения плоскости: общее и параметрическое.
20. Уравнение прямой в пространстве
21. Множества и операции над ними.
22. Числовые множества. Интервал, полуинтервал, отрезок.
23. Ограниченные множества, верхние и нижние грани числовых множеств.
24. Абсолютная величина числа. Окрестность точки.
25. Понятие функции и способы задания. Основные свойства функций.
26. Обратная функция. Сложная функция.
27. Элементарные функции и их свойства.
28. Числовая последовательность и ее свойства. Предел числовой последовательности.
29. Свойства сходящихся последовательностей. Лемма о двух милиционерах. Общее правило нахождения пределов
30. Предел функции. Односторонние пределы. Общие правила нахождения пределов функции. Замечательные пределы.
31. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
32. Непрерывность функции. Свойства функций непрерывных в точке и на отрезке.
33. Производная функции в точке. Геометрический смысл производной. Правосторонняя и левосторонняя производные.

- 34.Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производные основных элементарных функций. Понятие производных высших порядков.
- 35.Теорема Ферма и ее геометрический смысл. Теоремы Ролля и Лагранжа и их геометрический смысл.
- 36.Правило Лопиталя. Пример.
- 37.Возрастание и убывание функции. Достаточные условия монотонности функции.
- 38.Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.
- 39.Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.

Вопросы к экзамену 2 семестр

- 1.Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
- 2.Интегралы от основных элементарных функций.
- 3.Метод замены переменной. Пример.
4. Метод интегрирования по частям. Пример
- 5.Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
6. Основные свойства определенного интеграла.
7. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница.
- 8.Основные методы вычисления определенного интеграла: метод замены переменных, метод интегрирования по частям.
- 9.Приближенные методы вычисления определенного интеграла.
10. Вычисление площадей и объемов тел с помощью определенного интеграла.
- 11.Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
12. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
13. Сходимость несобственных интегралов. Признаки сравнения.
- 14.Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
15. Частные приращения и частные производные.
- 16.Дифференцируемость ФНП. Полный дифференциал.
- 17.Дифференцирование сложных и неявных функций.
- 18.Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
- 19.Производная по направлению. Градиент.
- 20.Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
- 21.Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
- 22.Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
23. Понятие дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши. Общее и частное решение ДУ.
24. ДУ с разделяющимися переменными. Пример.
25. ДУ в полных дифференциалах. Пример.
26. Линейные однородные и неоднородные ДУ
27. Числовой ряд и его сумма. Сходимость числовых рядов. Необходимое условие сходимости. Свойства сходящихся рядов.
28. Признаки сравнения сходимости ряда с положительными членами.
29. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.
30. Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость.
- 31.Знакопередающиеся. Признак Лейбница сходимости знакопередающихся рядов.
- 32.Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.
- 33.Разложение функций в степенной ряд. Ряд Маклорена.
- 34.Разложение в степенной ряд функций $f(x)= 1/ (1-x)$ и $f(x)= 1/ (1+x)$. Разложение в степенной ряд функций $f(x)= e^x$ и $f(x)=\lg(x)$.

Вопросы к зачету 3 семестр

1. Постановка задачи линейного программирования в общем виде. Основные определения.
2. Построение экономико-математических моделей задач ЛП: задача о планировании оптимального производства, использование мощностей оборудования, задача о диете, задача о раскрое или минимизации обрезков, транспортная задача.
3. Сведение ЗЛП общего вида к каноническому.
4. Геометрическая интерпретация ЗЛП. Выпуклые множества, угловые точки, градиент, линии уровня, опорная прямая. Область допустимых решений системы линейных неравенств.
5. Графический метод решения ЗЛП с двумя переменными. Экономический анализ задач с использованием графического метода.
6. Алгоритм симплекс-метода для решения ЗЛП (на max) если первое базисное решение известно. Основные теоремы.
7. Алгоритм симплекс-метода для задачи (на max) если первое базисное решение неизвестно. Альтернативный оптимум. Геометрическая интерпретация симплекс-метода.
8. Двойственность задачи в ЛП. Основные теоремы двойственности.
9. Решение симметричных и несимметричных двойственных задач.
10. Экономический анализ задач с использованием теории двойственности.
11. Построение транспортной модели перевозки грузов. Сбалансированные и несбалансированные ТЗ. Определение начального плана транспортировок: методом «северо-западного угла».
12. Определение начального плана транспортировок: метод «северо-западного угла», методом минимальной стоимости. Получение оптимального плана ТЗ с использованием метода потенциалов. Альтернативный оптимум в ТЗ.
13. Экономический анализ ТЗ. Приложение транспортных моделей к решению экономических задач: выбор оптимального варианта использования производственного оборудования; оптимальные назначения или проблемы выбора.
14. Задача целочисленного программирования. Метод Гомори. Пример решения ЗЦП методом Гомори.
15. Графический метод решения задач ЦП.
16. Примеры ЗЦП: распределение капиталовложений; задача с постоянными затратами; задача коммивояжера; задача о покрытии.
17. Общая формулировка задач ДП. Детерминированные модели ДП: обобщенная модель управления запасами; статические модели управления запасами; задача экономического размера заказа с разрывами цен.
18. Приложение ДП: задача замены оборудования; задача о загрузке (судна, самолета и т.д.); задача планирования рабочей силы; задача инвестирования. Рекуррентная природа вычислений решений ЗДП.
19. Принцип оптимальности Беллмана (основное рекуррентное соотношение ДП) Основные требования к задачам ДП. Решение задачи о найме работников и динамической задачи управления запасами.
20. Постановка и классификация задач теории оптимального управления. Задача распределения ресурсов (динамическая транспортная ЗЛП).
21. Простейшая динамическая модель макроэкономики. Простейшая задача оптимального управления.
22. Дискретный принцип максимума Понтрягина.
23. Основные понятия теории игр. Классификация игр: бескоалиционные, коалиционные, антагонистические и др. Задачи ТИ в экономике.
24. Матричные игры: парная игра двух лиц с нулевой суммой; игры с седловой точкой.
25. Критерий существования седловой точки; матрица выигрышей; максимальные и минимальные стратегии; нижняя и верхняя цена игры в чистых стратегиях.
26. Принцип «минимакса»
27. Смешанные стратегии. Основная теория матричных игр (теорема Неймана). Критерии и свойства оптимальных стратегий.

28. Решение матричных игр методом ЛП.
29. Игры с природой. Составление матриц рисков в игре.
30. Основные критерии оптимальности стратегий. Принятие решений в условиях риска и в условиях неопределенности
31. Кооперативные игры. Арбитражные схемы; природа и структура арбитражных схем. Примеры приложения: планирование выпуска побочной продукции, кооперативный вариант; распределение дохода.
32. Сетевая модель и ее основные элементы. Порядок и правила построения сетевых графиков.
33. Сетевое планирование в условиях неопределенности. Анализ и оптимизация сетевого графика.
34. Классическая модель рыночной экономики. Моделирование спроса. Функции полезности. Кривые безразличия. Функции спроса. Кривые: «доход-потребление», «цена - потребление».
35. Уравнение Слуцкого.
36. Модель Эрроу-Гурвица.
37. Производственные функции выпуска продукции. Производственные системы и теория затрат. Функция затрат и ее свойства.
38. Назначение межотраслевых моделей и их место в классификации экономико-математических моделей. Статистическая модель межотраслевого баланса. Балансы цен, трудовых ресурсов и основных производственных фондов.
39. Динамическая модель межотраслевого баланса. Обобщение статистической модели МБ. Оптимизация выбора технологии производства при ограничениях на трудовые ресурсы и основные производственные фонды.
 Модели Леонтьева и Солоу: открытая динамическая модель Р. Солоу, односекторная динамическая модель Леонтьева, замкнутая динамическая модель Солоу, обобщение модели Солоу.

Вопросы к экзамену 4 семестр

1. Пространство элементарных исходов. Случайные события и операции над ними.
2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятностей. Пример.
3. Размещения, сочетания, перестановки. Свойства сочетаний.
4. Геометрическое определение вероятности. Пример.
5. Условная вероятность. Обоснование формулы условной вероятности в классическом случае. Формула умножения вероятностей. Независимость событий.
6. Формула полной вероятности и формула Байеса. Пример.
7. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Пример. Предельные теоремы Пуассона и Муавра – Лапласа.
8. Случайная дискретная величина. Ряд распределения. Пример.
9. Функция распределения и ее свойства. Пример.
10. Непрерывная с. в. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
11. Математическое ожидание дискретной и непрерывной с. в. и его свойства.
12. Дисперсия и ее свойства.
13. Мода и медиана распределения. Начальные и центральные моменты с.в.
14. Дискретное распределение: биномиальное, Пуассона, геометрическое и их характеристики.
15. Равномерное и показательное распределение и их основные характеристики. Лемма о равномерном распределении.
16. Нормальное распределение и его характеристики. Лемма о нормальном распределении. Вероятность событий, связанных с нормальным распределением.
17. Двумерная функция распределения и ее свойства. Связь с одномерными ф.р.
18. Система двух дискретных с.в. Матрица распределений. Связь с рядами распределения одномерных с.в.
19. Ковариация. Коэффициент корреляции и его свойства. Ковариационная матрица.

20. Условные законы распределения дискретных и непрерывных с.в. Понятие регрессии. Уравнение регрессии.
21. Условное математическое ожидание и его свойства.
22. Независимость дискретных и непрерывных с.в. Критерии независимости.
23. Неравенство Чебышева. Следствие.
24. Понятие о законе больших чисел. Закон больших чисел в форме Чебышева. Следствие.
25. Понятие о законе больших чисел. Закон больших чисел в форме Бернулли.
26. Понятие о центральной предельной теореме. Центральная предельная теорема для независимых одинаково распределенных с.в.
27. Понятие выборки и генеральной совокупности. Выборочный метод.

Критерии оценки ответов студента при проведении промежуточной аттестации (ЗАЧЁТ / ЭКЗАМЕН)

Оценка	Содержание ответа
«отлично»	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием терминологии дисциплины. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. Практические задания решены верно, в представленных решениях обоснованно получен правильный ответ.
«хорошо»	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием терминологии дисциплины. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. Практические задания решены полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена вычислительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений, и, возможно, приведшая к неверному ответу.
«удовлетворительно»	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Практическое задание решено частично.
«неудовлетворительно»	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента, или ответ на вопрос полностью отсутствует или отказ от ответа.

Оценка	Содержание ответа
	Практические задания решены неверно или отсутствуют

Тесты

Тесты АСТ установлены в Центре тестирования по адресу Белорусская 16, ауд 104

По итогам тестирования оценка знаний обучающегося производится в соответствии со следующими **критериями**:

правильных ответов 0-39% – «неудовлетворительно»/«не зачтено»;

правильных ответов 40-59% – «удовлетворительно»/«зачтено»;

правильных ответов 60-79% – «хорошо»/«зачтено»;

правильных ответов 80-100% – «отлично»/«зачтено».

Разработчик:
Кафедра ИиСУ

(место работы)

профессор
кафедры ИиСУ

(занимаемая должность)

Е.Н. Горбачевская

(инициалы, фамилия)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Математика

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Код и наименование формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1	ОПК-2: способностью осваивать методики использования программных средств для решения задач	Раздел 1-4	Тест АСТ, собеседование по практическим/семинарским работам
2	ПК-1: способностью подготавливать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Раздел 1-4	Тест АСТ, собеседование по практическим/семинарским работам

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Уровень освоения компетенции*	Планируемые результаты обучения** (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый уровень (пороговый) (ОПК-2) –I Способностью осваивать методики использования программных средств для решения задач	Знать: методики использования программных средств для решения задач З1 (ОПК-2) –I	Не знает	Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	Уметь: осваивать методики использования программных средств для решения задач У1 (ОПК-2) –I	Не умеет	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
	Владеть: навыками использования программных средств для решения задач В1 (ОПК-2) –I	Не владеет	Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок	Владеет базовыми приемами и культурой работы с техническим и программами	Демонстрирует владения на высоком уровне
Первый уровень (пороговый) (ПК-1) –I Способностью подготавливать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов З1 (ПК-1) –I	Знать: методы сбора, анализа и систематизации данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов З1 (ПК-1) –I	Не знает	Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний

Уровень освоения компетенции*	Планируемые результаты обучения** (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Уметь: анализировать и систематизировать данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов У1 (ПК-1) –I	Не умеет	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
	Владеть: методами сбора, анализа и систематизации данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов В1 (ПК-1) –I	Не владеет	Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок	Владеет базовыми приемами и культурой работы с техническим и программами	Демонстрирует владения на высоком уровне

**Критерии конкретного оценочного средства (согласно ПОЛОЖЕНИЮ
о промежуточной аттестации обучающихся ВУиТ
по программам высшего образования – программам бакалавриата и программам
специалитета)**

По итогам тестирования оценка знаний обучающегося производится в соответствии со следующими критериями:

- правильных ответов 0-39% – «неудовлетворительно»/«не зачтено»;
- правильных ответов 40-59% – «удовлетворительно»/«зачтено»;
- правильных ответов 60-79% – «хорошо»/«зачтено»;
- правильных ответов 80-100% – «отлично»/«зачтено».

Вопросы к зачету 1 семестра

1. Матрицы и операции над ними. Пример 1. Определители 2-го и 3-го порядков. Правило Сарруса. Пример.
2. Минор и алгебраическое дополнение. Разложение определителя по строке / столбцу /.
3. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы
4. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Базисный минор.
5. Основные понятия и определения СЛУ: однородность, совместность, определенность. Запись СЛУ в матричной форме.
6. Система линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Пример
7. Формулы Крамера. Пример
8. Метод последовательных исключений Жордана-Гаусса.
9. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера- Капелли.
10. Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Пример
11. Векторы и линейные операции над ними.
12. Координаты вектора. Радиус-вектор точки. Расстояние между точками. Скалярное произведение двух векторов.
13. Понятие линейного пространства. Линейная независимость векторов.
14. Базис линейного пространства. Теорема о разложении вектора по базису. Пример.
15. Собственные значения и собственные векторы. Характеристическое уравнение.
16. Уравнение фигуры. Уравнения окружности и эллипса.
17. Уравнение гиперболы и сферы.
18. Уравнение прямой на плоскости: общее и параметрическое. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
19. Уравнения плоскости: общее и параметрическое.
20. Постановка задачи линейного программирования в общем виде. Основные определения.
21. Построение экономико-математических моделей задач ЛП: задача о планировании оптимального производства, использование мощностей оборудования, задача о диете, задача о раскрое или минимизации обрезков, транспортная задача.
22. Сведение ЗЛП общего вида к каноническому
23. Геометрическая интерпретация ЗЛП. Выпуклые множества, угловые точки, градиент, линии уровня, опорная прямая. Область допустимых решений системы линейных неравенств.
24. Графический метод решения ЗЛП с двумя переменными. Экономический анализ задач с использованием графического метода.
25. Алгоритм симплекс-метода для решения ЗЛП (на max) если первое базисное

решение известно. Основные теоремы.

26. Алгоритм симплекс-метода для задачи (на \max) если первое базисное решение неизвестно. Альтернативный оптимум. Геометрическая интерпретация симплекс-метода.

27. Двойственность задачи в ЛП. Основные теоремы двойственности.

28. Решение симметричных и несимметричных двойственных задач.

29. Экономический анализ задач с использованием теории двойственности.

30. Построение транспортной модели перевозки грузов. Сбалансированные и несбалансированные ТЗ. Определение начального плана транспортировок: методом «северо-западного угла».

Вопросы к экзамену 2 семестра

1. Множества и операции над ними.

2. Числовые множества. Интервал, полуинтервал, отрезок.

3. Ограниченные множества, верхние и нижние грани числовых множеств.

4. Абсолютная величина числа. Окрестность точки.

5. Понятие функции и способы задания. Основные свойства функций.

6. Обратная функция. Сложная функция.

7. Элементарные функции и их свойства.

8. Числовая последовательность и ее свойства. Предел числовой последовательности.

9. Свойства сходящихся последовательностей. Лемма о двух милиционерах. Общее правило нахождения пределов

10. Неравенство Бернулли. Число e .

11. Предел функции. Односторонние пределы. Общие правила нахождения пределов функции.

12. Замечательные пределы.

13. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

14. Непрерывность функции. Свойства функций непрерывных в точке и на отрезке.

15. Производная функции в точке. Геометрический смысл производной. Правосторонняя и левосторонняя производные.

16. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Пример.

17. Производные основных элементарных функций. Пример. Понятие производных высших порядков.

18. Теорема Ферма и ее геометрический смысл.

19. Теоремы Ролля и Лагранжа и их геометрический смысл. 20. Правило Лопиталья.

Пример.

21. Возрастание и убывание функции. Достаточные условия монотонности функции.

22. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.

23. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.

24. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.

25. Интегралы от основных элементарных функций.

26. Метод замены переменной. Пример.

27. Метод интегрирования по частям. Пример

28. Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.

29. Основные свойства определенного интеграла.

30. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница.

31. Основные методы вычисления определенного интеграла: метод замены переменных, метод интегрирования по частям.

32. Приближенные методы вычисления определенного интеграла.

33. Вычисление площадей и объемов тел с помощью определенного интеграла.

34. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами

интегрирования.

35. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

Вопросы к зачету 3 семестра

1. Двойной интеграл и его основные свойства. Вычисление двойных интегралов.
2. Понятие дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши. Общее и частное решение ДУ.
3. ДУ с разделяющимися переменными. Пример.
4. ДУ в полных дифференциалах. Пример.
5. Линейные однородные и неоднородные ДУ
6. Числовой ряд и его сумма. Сходимость числовых рядов. Необходимое условие сходимости. Свойства сходящихся рядов.
7. Признаки сравнения сходимости ряда с положительными членами.
8. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.
9. Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость.
10. Знакопередающиеся. Признак Лейбница сходимости знакопередающихся рядов.
11. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.
12. Разложение функций в степенной ряд. Ряд Маклорена.
13. Разложение в степенной ряд функций $f(x) = 1/(1-x)$ и $f(x) = 1/(1+x)$. Разложение в степенной ряд функций $f(x) = e^x$ и $f(x) = \lg(x)$.

Вопросы к экзамену 4 семестра

1. Пространство элементарных исходов. Случайные события и операции над ними.
2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятностей. Пример.
3. Размещения, сочетания, перестановки. Свойства сочетаний.
4. Геометрическое определение вероятности. Пример.
5. Условная вероятность. Обоснование формулы условной вероятности в классическом случае. Формула умножения вероятностей. Независимость событий.
6. Формула полной вероятности и формула Байеса. Пример.
7. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Пример. Предельные теоремы Пуассона и Муавра – Лапласа.
8. Случайная дискретная величина. Ряд распределения. Пример.
9. Функция распределения и ее свойства. Пример.
10. Непрерывная с. в. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
11. Математическое ожидание дискретной и непрерывной с. в. и его свойства.
12. Дисперсия и ее свойства.
13. Мода и медиана распределения. Начальные и центральные моменты с.в.
14. Дискретное распределение: биномиальное, Пуассона, геометрическое и их характеристики.
15. Равномерное и показательное распределение и их основные характеристики. Лемма о равномерном распределении.
16. Нормальное распределение и его характеристики. Лемма о нормальном распределении. Вероятность событий, связанных с нормальным распределением.
17. Двумерная функция распределения и ее свойства. Связь с одномерными ф.р.
18. Система двух дискретных с.в. Матрица распределений. Связь с рядами распределения одномерных с.в.
19. Ковариация. Коэффициент корреляции и его свойства. Ковариационная матрица.
20. Условные законы распределения дискретных и непрерывных с.в. Понятие регрессии. Уравнение регрессии.
21. Условное математическое ожидание и его свойства.
22. Независимость дискретных и непрерывных с.в. Критерии независимости.
23. Неравенство Чебышева. Следствие.
24. Понятие о законе больших чисел. Закон больших чисел в форме Чебышева.

Следствие.

25. Понятие о законе больших чисел. Закон больших чисел в форме Бернулли.
26. Понятие о центральной предельной теореме. Центральная предельная теорема для независимых одинаково распределенных с.в.
27. Понятие выборки и генеральной совокупности. Выборочный метод. Выборочное распределение и его характеристики. Понятие статистики. χ
28. Распределение , Стьюдента, Фишера. Понятие критических точек. 2
29. Лемма Фишера. Лемма о распределениях Стьюдента и Фишера.
30. Точечные оценки неизвестных параметров. Несмещенность, состоятельность, эффективность. Выборочное среднее и дисперсия как оценки.
31. Метод моментов и метод максимального правдоподобия.
32. Интервальные оценки неизвестных параметров. Доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии нормального распределения генеральной совокупности.
33. Статистическая гипотеза. Критерий. Критическая область. Ошибки первого и второго ряда. Критерии Парсона. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности.
34. Понятие регрессии. Линейная регрессия. Ошибка линейного прогноза.
35. Метод наименьших квадратов. Выборочное уравнение линейной регрессии.
36. Множественная линейная регрессия. Частные коэффициенты регрессии.
37. Нелинейная регрессия. Корреляционное отношение и его свойство.

Тесты

Тесты АСТ установлены в Центре тестирования по адресу Белорусская 16, ауд 104