

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет «Экономика и управление»
Кафедра «Высшая математика и информатика»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
доцент Г.А. Бекаров



« 27 » мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.06 Высшая математика**

Направление подготовки **38.03.01 Экономика**

Направленность (профиль) **Экономика, бухгалтерский учет и финансы в
АПК**

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Курс обучения: **1(2)**

Семестры: **1,2,3,4(1,2,3,4)**

Форма обучения: **очная, заочно, (очно-заочная)**

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.06 «Высшая математика»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **38.03.01 «Экономика»** утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 августа 2020 г. № 954 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

д.ф.-м.н., профессор  М.М. Хачев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Высшая математика и информатика»

Протокол от «22 » мая 2025 №10

Заведующий кафедрой,

к.ф.-м.н., доцент  Н.И. Литовка

Одобрено методической комиссией факультета экономики и управления

Протокол от «23» мая 2025 №9

Председатель МК факультета «Экономика и управление»

к.э.н., доцент  Г.А. Бекаров

Согласовано:

Директор научной библиотеки  И.А. Шогенова

« 22 » мая 2025

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков получения базовых знаний по линейной алгебре, математическому анализу, теории вероятностей и математической статистике и методам оптимальных решений необходимых для решения задач, возникающих в практической и профессиональной деятельности бакалавров. Развитие теоретико-практической базы и формирование уровня математической подготовки, необходимых для понимания основ экономической теории.

Задачами дисциплины является изучение:

- основных математических понятий линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и методов оптимальных решений;
- специальных разделов линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и методов оптимальных решений для решения теоретических и прикладных задач;
- навыков работы со специальной математической литературой.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИД-1 _{УК-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать: методы нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи
			Уметь: находит и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивать их достоинства и недостатки
			Владеть: навыками нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи
ОПК-1	Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач	ИД-3 _{ОПК-1} Применяет математический аппарат для решения типовых экономических задач	Знать: математический аппарат для решения типовых экономических задач
			Уметь: применять математический аппарат для решения типовых экономических задач
			Владеть: навыками применения математических методов для решения типовых экономических задач
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ИД-1 _{ОПК-2} Способен определять методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	Знать: методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач
			Уметь: определять методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач
			Владеть: навыками сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина **Б1.О.06 «Высшая математика»** входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки **38.03.01 Экономика. Направленность (профиль) подготовки Экономика, бухгалтерский учет и финансы в АПК**

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения					
	Всего		семестры			
			1	2	3	4
	З.е.	часов	часов	часов	часов	часов
1.Контактная работа, в том числе	7,11	256	1,92/69	1,64/59	1,64/59	1,92/69
лекции		72(26)*	18(6)*	18(6)*	18(6)*	18(8)*
практические занятия		144(30)*	36(4)*	36(10)*	36(6)*	36(10)*
групповые консультации		8	3	1	1	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия		12	3	3	3	3
промежуточная аттестация: экзамен, зачет		20	9 экзамен	1 зачет	1 зачет	9 экзамен
2.Самостоятельная работа в том числе:	7,89	284	2,58/93	1,86/67	2,36/85	1,08/39
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к практическим занятиям		220	66	62	80	12
подготовка к промежуточной аттестации		64	27	5	5	27
Общая трудоемкость	15	540	162/4,5	126/3,5	144/4	108/3
Учебные занятия	Очно-заочная форма обучения					
	Всего		семестры			
			1	2	3	4
	З.е.	часов	часов	часов	часов	часов
1.Контактная работа, в том числе	5,28	190	1,83/66	1,06/38	1,06/38	1,33/48
лекции		72(16)*	18(4)*	18(4)*	18(4)*	18(4)*
практические занятия		90(20)*	36(6)*	18(6)*	18(4)*	18(4)*
групповые консультации		8	3	1	1	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия						
промежуточная аттестация: экзамен, зачет		20	9 экзамен	1 зачет	1 зачет	9 экзамен
2.Самостоятельная работа в том числе:	9,72	350	1,17/42	2,94/106	1,94/70	3,67/132
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к практическим занятиям		286	15	101	65	105
подготовка к промежуточной аттестации		64	27	5	5	27
Общая трудоемкость	15	540	108/3	144/4	108/3	180/5
Учебные занятия	Заочная форма обучения					
	Всего		семестры			
			1	2	3	4
	З.е.	часов	часов	часов	часов	часов

1.Контактная работа, в том числе	1,9	68	18/0,5	15/0,4	15/0,4	20/0,6
лекции			2(2 [*])	2(2 [*])	2(2 [*])	2(2 [*])
практические занятия			4(4 [*])	6(6 [*])	6(6 [*])	6(6 [*])
групповые консультации			3	1	1	3
контроль			4	5	5	4
промежуточная аттестация: экзамен, зачет			5	1	1	5
2.Самостоятельная работа в том числе:	12,1	436	126	129	93	88
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к практическим занятиям			122	124	88	84
подготовка к промежуточной аттестации			4	5	5	4
Общая трудоемкость	14	504	144/4	144/4	108/3	108/3

(^{*}) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.1.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий
(очная форма обучения)**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Аудиторные занятия		Самост. работы
		Лекции	Практика	Сам.изуч. отд. тем
	1 семестр			
1.	Элементы линейной алгебры	6	6	22
2.	Элементы векторной алгебры	4	4	14
3.	Аналитическая геометрия на плоскости	4	4	14
4.	Аналитическая геометрия в пространстве	4	4	16
Итого за 1 семестр		18	18	66
	2 семестр			
5.	Введение в математический анализ	4	6	18
6.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	8	20
7.	Интегральное исчисление функции одной переменной	4	10	24
8.	Дифференциальные уравнения	6	12	23
	Итого за 2 семестр	18	36	85
	3 семестр			
9.	Теория вероятностей	12	24	20
10.	Математическая статистика	6	12	29
	Итого по 3 семестру	18	36	49
	4 семестр			
11.	Линейное программирование	10	20	6
12.	Теория потребительского спроса	8	16	6
	Итого за 4 семестр	18	36	12
	Всего за 1,2,3,4 семестры	72	126	226

(^{*}) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.2.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий
(очно-заочная, заочная форма обучения)**

№ п/п	Наименование разделов	очно-заочная	заочная	очно- заочная	заочная
----------	--------------------------	--------------	---------	------------------	---------

	дисциплины	Аудиторные занятия				Самост.работы	
		Лекции	Практика	Лекции	Практика	Сам.изуч. отд. тем	Сам.изуч. отд. тем
	1 семестр						
1.	Элементы линейной алгебры	6	6	2(2 [*])		3	30
2.	Элементы векторной алгебры	4(2) [*]	4(2) [*]		2(2 [*])	4	30
3.	Аналитическая геометрия на плоскости	4(2) [*]	4(2) [*]		2(2 [*])	4	30
4.	Аналитическая геометрия в пространстве	4	4(2) [*]			4	32
Итого за 1 семестр		18(4) [*]	18(6) [*]	2(2 [*])	4(4 [*])	15	122
	2 семестр						
5.	Введение в математический анализ	4	4	2(2 [*])		10	30
6.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4(2) [*]	4(2) [*]		2(2 [*])	10	32
7.	Интегральное исчисление функции одной переменной	4	4		2(2 [*])	30	30
8.	Дифференциальные уравнения	6(2) [*]	6(2) [*]		2(2 [*])	20	32
	Итого за 2 семестр	18(4) [*]	18(4) [*]	2(2 [*])	6(6 [*])	70	124
	3 семестр						
9.	Теория вероятностей	12(2) [*]	12(2) [*]	2(2 [*])	2(2 [*])	56	40
10.	Математическая статистика	6(2) [*]	6(2) [*]		4(4 [*])	50	48
	Итого по 3 семестру	18(4) [*]	18(4) [*]	2(2 [*])	6(6 [*])	106	88
	4 семестр						
11.	Линейное программирование	10(2) [*]	10(2) [*]	2(2 [*])	2(2 [*])	35	42
12.	Теория потребительского спроса	8(2) [*]	8(2) [*]		4(4 [*])	34	42
	Итого за 4 семестр	18(4) [*]	18(4) [*]	2(2 [*])	6(6 [*])	69	84
	Всего за 1,2,3,4 семестры	72(16) [*]	72(16) [*]	8(8 [*])	22(22 [*])	278	418

(*) занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.		
			Очная	Очно- заочная	Заочная

1 семестр					
1.	Элементы линейной алгебры.	Лекция №1. Тема: «Определители и свойства». Определители второго, третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения. Свойства определителей третьего порядка. Определители n-го порядка. Вычисление разными способами.	2	2	2(2*)
		Лекция №2. Тема: «Матрицы и действия над ними. Правила Крамера». Правило Крамера решения систем линейных уравнений. Матрицы, виды матриц. Линейные операции над матрицами. Произведение согласованных матриц. Ранг матрицы.	2	2	
		Лекция №3. Тема: «Матричное уравнение. Метод Гаусса». Ранг матрицы. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.	2	2	
2.	Элементы векторной алгебры.	Лекция №4. Тема: «Свойства векторов. Скалярное произведение векторов». Векторы; координаты, модуль направляющие косинусы. Линейные операции над векторами. Координаты вектора в пространстве. Скалярное произведение векторов.	2	2	
		Лекция №5. Тема: «Векторное, смешанное произведение векторов». Векторное произведение векторов, свойства. Вычисление векторного произведения через координаты. Смешанное произведение и его свойства.	2	2(2*)	
3.	Аналитическая геометрия на плоскости	Лекция №6. Тема: «Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Прямая на плоскости». Системы координат, преобразование системы координат. Прямая на плоскости. Виды уравнений прямой. Угол между прямыми.	2	2	
		Лекция №7. Тема: «Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола». Приведение общего уравнения кривых второго порядка к каноническому виду.	2	2(2*)	
4.	Аналитическая геометрия в пространстве	Лекция №8. Тема: «Плоскость в пространстве». Различные способы задания уравнений плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.	2	2	

		Лекция №9. Тема: «Прямая линия в пространстве». Параметрическое, каноническое и общее уравнения прямой . Угол между прямыми в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	2	2	
	Итого по I семестру:		18	18(4)*	2(2*)
	2 семестр				
5.	Введение в математический анализ	Лекция №1. Тема: «Числовые последовательности. Предел последовательности». Обзор основных элементарных функций. Числовые последовательности Предел последовательности. Число e .	2	2	2(2*)
		Лекция №2.Тема: «Предел функции. Замечательные пределы». Предел функции. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Свойства функции непрерывной на отрезке.	2	2	
6.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Лекция №3. Тема: «Производная. Таблица производных». Производная и её геометрический смысл. Экономический смысл производной. Производная сложной функции. Правила дифференцирования. Таблица производных. Уравнение касательной к графику функции в заданной точке.	2	2	
		Лекция №4. Тема: «Приложения производных». Правило Лопиталя. Формула Тейлора (Маклорена) и некоторые её приложения.	2	2(2*)	
7.	Интегральное исчисление функции одной переменной	Лекция №5. Тема: «Свойства неопределённых интегралов. Методы интегрирования». Первообразная функция; неопределённый интеграл. Таблица неопределённых интегралов. Свойства неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование Замена переменной и формула интегрирования по частям.	2	2	
		Лекция №6. Тема: «Определенный интеграл. Свойства. Приложения определённого интеграла». Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определённого интеграла. Несобственные интегралы. Приложения определённого интеграла.	2	2	
8.	Дифференциальные уравнения	Лекция №7. Тема: «Дифференциальные уравнения; основные определения понятия». Дифференциальные уравнения первого	2	2	

		порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные, линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах			
		Лекция №8. Тема: «Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами». Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Структура общего решения неоднородного уравнения.	2	2(2 [*])	
		Лекция №9. Тема: «Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами». Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.	2	2	
Итого по 2 семестру:			18	18(4) [*]	2(2 [*])
3 семестр					
9.	Теория вероятностей	Лекция №1. Тема: «Основные понятия и определения теории вероятностей». Формулы комбинаторики. Классическое определение вероятностей и их свойства. Геометрическое определение вероятности.	2	2	2(2 [*])
		Лекция №2. Тема: «Основные теоремы теории вероятностей». Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	2	
		Лекция №3. Тема: «Независимые испытания». Формула Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа Формула Пуассона. Интегральная формула Лапласа.	2	2(2 [*])	
		Лекция №4. Тема: «Дискретная случайная величина». Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики и ее свойства.	2	2	
		Лекция №5. Тема: «Непрерывная случайная величина». Числовые характеристики непрерывной случайной величины и ее свойства. Функция распределения.	2	2	
		Лекция №6.Тема: «Виды распределений». Равномерный закон распределения случайной величины. Нормальный закон распределения случайной величины.	2	2	
10.	Математическая статистика	Лекция №7. Тема: «Выборочный метод». Генеральная совокупность и выборка.	2	2(2 [*])	

		Вариационный ряд. Геометрические представления вариационного ряда: полигон и гистограмма. Выборочные характеристики вариационного ряда.			
		Лекция №8. Тема: «Статистическая проверка статистических гипотез». Проверка различных гипотез о распределении генеральной совокупности.	2	2	
		Лекция №9. Тема: «Элементы корреляционно- регрессионного анализа». Определение параметров линейных и нелинейных уравнений регрессии МНК.	2	2	
	Итого по 3 семестру		18	18(4)*	2(2*)
4 семестр					
11.	Линейное программирование	Лекция №1. Тема: «Графический метод решения ЗЛП». Основные понятия и определения ЗЛП. Графический метод решения ЗЛП.	2	2	2(2)*
		Лекция №2. Тема: «Методы решения ЗЛП». Решение ЗЛП симплекс-методом и методом искусственного базиса	2	2(2*)	
		Лекция №3.Тема: «Игровые методы в экономике». Основные понятия и определения теории игр. Методы решения матричных игр.	2	2	
		Лекция №4.Тема: «Игры с природой». Решение игры методами ЛП. Игры с природой	2	2	
		Лекция №5.Тема: «Решение транспортных задач». Постановка транспортной задачи и методы решения	2	2	
11..	Теория потребительского спроса	Лекция №6.Тема: «Решение задачи потребительского спроса». Основные понятия, определения и постановка задачи потребительского спроса. Методы решения	2	2	
		Лекция №7.Тема: «Эластичность функций и ее применение в экономике». Основные свойства эластичности функций и ее применение в экономике	2	2	
		Лекция №8.Тема: «Модели межотраслевого баланса». Основные понятия и определение межотраслевого баланса. Таблицы МОБ. Математическая модель баланса	2	2(2)*	
		Лекция №9.Тема: «Производственные функции». Производственные функции, свойства. Функция Кобба-Дугласа	2	2	
	Итого за 4 семестр		18	18(4)*	2(2)*

	Всего за 1,2,3,4 семестры	72	72(16)*	8(8*_

4.3.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема практического занятия	Трудоемкость час.		
			очная	очно- заочная	заочная
1 семестр					
1.	Элементы линейной алгебры.	Практическое занятие №1. Определители второго, третьего и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Действия с матрицами	2	2	2(2)*
		Практическое занятие №2. Ранг матрицы. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	2	2	
		Практическое занятие №3. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.и правилу Крамера.	2	2	
2.	Элементы векторной алгебры.	Практическое занятие №4. Векторы; координаты, модуль, виды векторов, направляющие косинусы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами.	2	2	
		Практическое занятие №5. Векторное и смешанное произведение векторов, его геометрическое истолкование.	2	2(2)*	
3.	Аналитическая геометрия на плоскости	Практическое занятие №6. Прямая на плоскости. Виды уравнений. Угол между прямыми.	2	2	
		Практическое занятие №7. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	2	2(2)*	2(2)*
4.	Аналитическая геометрия в пространстве	Практическое занятие №8. Уравнения плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.	2	2	
		Практическое занятие №9. Прямая линия в пространстве; векторно- параметрическое, параметрическое, каноническое и общее уравнения.	2	2(2)*	
	Итого по 1 семестру:		18	18(6)*	4(4*)
2 семестр					
5.	Введение в математический анализ	Практическое занятие №1. Функция; основные определения и понятия. Элементарные функции	2	-	
		Практическое занятие №2.Числовые последовательности. Предел последовательности Число e .	2	2	
		Практическое занятие №3.Предел функции Замечательные пределы.	2	2	
6.	Дифференциальное исчисление	Практическое занятие №4.Производная функции и её геометрический и	2	2	2(2*)

	функции одной переменной	экономический смысл. Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.			
		Практическое занятие №5. Исследование функции с помощью производной: монотонность, экстремум выпуклость, перегибы, асимптоты	2	2	
		Практическое занятие №6. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Решение геометрических и экономических задач	2	-	
		Практическое занятие №7. Схема исследования функции и построения графиков	2	-	
7.	Интегральное исчисление функции одной переменной	Практическое занятие №8. Комплексные числа и действия над ними.	2	2	
		Практическое занятие №9. Основные методы интегрирования. Непосредственное интегрирование	2	2	2(2 [*])
		Практическое занятие №10. Формула замены переменной и формула интегрирования по частям	2	-	
		Практическое занятие №11. Интегрирование рациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений	2	-	
		Практическое занятие №12. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определённого интеграла.	2	2(2 [*])	
8.	Дифференциальные уравнения	Практическое занятие №13. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Д/уравнения с разделяющимися переменными	2	2	
		Практическое занятие №14. Однородные и линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах	2	-	
		Практическое занятие №15. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения допускающие понижение порядка.	2	-	
		Практическое занятие №16. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка. Решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.	2	2(2 [*])	
		Практическое занятие №17. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами	2	-	2(2 [*])
		Практическое занятие №18. Метод вариации произвольных постоянных. Однородные системы с постоянными коэффициентами	2	-	
Итого по 2 семестру			36	18(4) [*]	6(6 [*])

3 семестр					
9.	Теория вероятностей	Практическое занятие №1. Основные понятия и определения теории вероятностей. Алгебра событий. Формулы комбинаторики.	2	-	2(2*)
		Практическое занятие №2. Классическое определение вероятностей и их свойства.Геометрическое определение вероятности.	2	2	
		Практическое занятие №3. Теоремы и умножения вероятностей.	2	2	
		Практическое занятие №4. Формула полной вероятности.Формула Байеса.	2	-	
		Практическое занятие №5. Формула Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа.	2	2	
		Практическое занятие №6. Формула Пуассона.Интегральная формула Лапласа.	2	-	
		Практическое занятие №7. Случайные события. Закон распределения ДСВ.	2	2	
		Практическое занятие №8. Числовые характеристики ДСВ.	2	-	2(2*)
		Практическое занятие №9. НСВ. Интегральная функция распределения НСВ и плотность вероятности.	2	-	
		Практическое занятие №10. Числовые характеристики НСВ.	2	2	
		Практическое занятие №11. Равномерный закон распределения случайной величины.	2	2(2*)	
		Практическое занятие №12. Нормальный закон распределения случайной величины. Распределения, связанные с нормальным распределением.	2		
10.	Математическая статистика	Практическое занятие №13. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Геометрические представления вариационного ряда	2	2	
		Практическое занятие №14. Выборочные характеристики вариационного ряда: выборочное среднее и дисперсия.	2	2	
		Практическое занятие №15. Точечные оценки и их характеристики.	2		
		Практическое занятие №16. Интервальные оценки параметров нормального закона распределения.	2		
		Практическое занятие №17. Проверка различных гипотез о распределении генеральной совокупности.	2	2(2)*	
		Практическое занятие №18.Определение параметров линейных и нелинейных уравнений регрессии МНК.	2	-	2(2*)
Итого по 3 семестру			36	18(4)*	6(6*)

4 семестр					
11.	Линейное программирование	Практическое занятие №1. Основные понятия и определения ЗЛП. Графический метод решения ЗЛП.	2	2	2(2*)

		Практическое занятие №2. Решение ЗЛП симплекс-методом	2	2	
		Практическое занятие №3. Решение ЗЛП методом искусственного базиса	2		
		Практическое занятие №4. Основные понятия и определения теории игр. Методы решения матричных игр.	2	2	
		Практическое занятие №5. Решение игры методами ЛП.	2		
		Практическое занятие №6. Игры с природой	2	2	2(2*)
		Практическое занятие №7. Решение транспортной задачи методом северо-западного угла	2	2(2*)	
		Практическое занятие №8. Решение транспортной задачи методом минимального элемента	2		
		Практическое занятие №9. Решение транспортной задачи методом Фогеля	2		
12.	Теория потребительского спроса	Практическое занятие №10. Основные понятия, определения и постановка задачи потребительского спроса. Графический метод решения	2		
		Практическое занятие №11. Решение задачи потребительского спроса методом Лагранжа	2	2	
		Практическое занятие №12. Основные свойства эластичности функций и ее применение в экономике	2	2	
		Практическое занятие №13. Основные свойства эластичности функций и ее применение в экономике	2		
		Практическое занятие №14. Основные понятия и определение межотраслевого баланса. Построение баланса	2	2(2)*	2(2*)
		Практическое занятие №15. Математическая модель баланса	2		
		Практическое занятие №16. Модель Леонтьева	2		
		Практическое занятие №17. Производственные функции, свойства. Функция Кобба-Дугласа	2	2	
		Практическое занятие №18. Производственные функции, свойства. Функция Кобба-Дугласа	2		
		Итого за 4 семестр			36
Всего за 1,2,3,4 семестры			126	72(18)*	22(22*)

5.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «**Высшая математика**» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработана для внутривузовского пользования учебное пособие: **Учебно-методические пособия к практическим и самостоятельным занятиям по дисциплине «Высшая математика»** для студентов направления подготовки 38.03.01 «Экономика» всех форм обучения / сост. М.М. **Хачев**. - Нальчик : КБГАУ, 2021. - 160 с. эл. опт. диск (CD-ROM).: <http://biblioclub.ru>.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения (очно-заочной форме обучения, заочной форме обучения) соответственно **220(286, 436)** часа, из них 220(286, 418) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

Объем часов, выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (64(64, 18)ч. по очной, по очно - заочной формам обучения, по заочной формам обучения) используется для самостоятельной подготовки к экзаменам и зачетам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины, и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов			Перечень учебно- методического обеспечения	Форма контроля
		очная	очно- заочная	заочная		
1 семестр						
1.	Элементы линейной алгебры. 1. Матрицы и действия над ними. 2. Обратная матрица. Ранг матрицы. Решение систем линейных уравнений. Правило Крамера. Матричный способ решения систем. 3. Решение линейных систем уравнений. Метод Гаусса.	22	3	30	[1], с.26-57, 79-98	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
2.	Элементы векторной алгебры. 1.Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и их свойства. 2.Векторное произведение векторов и их свойства. Смешанное произведение векторов и их свойства.	14	4	30	[1], с.124-131, [2], с.275-277, 283-287	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
3.	Аналитическая геометрия на плоскости 1.Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнения линии на плоскости . Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. 2.Кривые второго	14	4	30	[1], с.186-213,	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.

	порядка. Полярное уравнение кривых второго порядка. Преобразование общего уравнения второго порядка. 3.Получение канонических уравнений эллипса и гиперболы. Приведение к каноническому виду общих уравнений кривых второго порядка.					
4.	Аналитическая геометрия в пространстве 1. Плоскость в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Взаимное расположение плоскостей. 2. Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве и прямой с плоскостью в пространстве. Поверхности вращения.	16	4	32	[1], с.211-217 [4], с.41-47	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
Итого по 1 семестру		66	15	122		
2 семестр						
5.	Введение в математический анализ 1. Обзор основных элементарных функций 2.Числовые последовательности Предел последовательности. Число e. 3..Предел функции (по Гейне и по Коши). Односторонние пределы. Замечательные пределы. 4.Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства функции непрерывной на отрезке.	16	25	30	[10],с.104-107 [1],с.19-36. [10], 130-136 [1],с.134-136	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета.

6.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной 3. Производная и её геометрический смысл. Экономический смысл производной. Производная сложной функции. Правила дифференцирования. Таблица производных. Уравнение касательной к графику функции в заданной точке. 4. Производная и её геометрический смысл. Экономический смысл производной. Производная сложной функции. Правила дифференцирования. Таблица производных. Уравнение касательной к графику функции в заданной точке.	16	25	32	[1] 131-134 [10], с. 143-152 [1], с. 179-193 [10], с. 164-178	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета.
7.	Интегральное исчисление функции одной переменной 5. Первообразная функция; неопределённый интеграл. Таблица неопределённых интегралов. Свойства неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование Замена переменной и формула интегрирования по частям. 6. Определённый интеграл. Свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определённого интеграла. Несобственные интегралы. Приложения определённого интеграла.	14	25	30	[10], с. 193-198 [10], с. 221-229	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета.

8.	Дифференциальные уравнения 7. Дифференциальные уравнения; основные определения понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Общее и частное решение. Общий интеграл. Д/уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах 8. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Структура общего решения неоднородного уравнения. 9. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Однородные системы с постоянными коэффициентами. Некоторые экономические задачи	16	26	32	[11],с11-18 [6],с40-46 [1],с562-567- [6], с46-57 [11],с31-36 [6],С50-60	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета.
Итого по 2 семестру		62	101	124		
3 семестр						
9.	Теория вероятностей 1.Случайные события. Вероятность события 2. Основные теоремы теории вероятностей 3.Независимые испытания	38	30	40	[1],с.17-30, 31-40 [1],с.44-53 с.53-63	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета.
	1. Дискретная случайная величина 2.Непрерывная случайная величина 3.Виды распределений				[1],с.64-100 [1],с.64-100, С.111-127 [1],с.127-149	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета.
10.	Математическая статистика 1.Выборочный метод 2.Статистическое	42	35	48	[1],с.187-219 [1],с.219-235 [1],с.281-343 [1],с.281-343	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным

	оценивание 3.Статистическое оценивание гипотез 4.Корреляционно- регрессионный анализ					мероприятиям и к сдаче зачета.
	Итого по 3 семестру	80	65	88		
4 семестр						
11.	Линейное программирование 1.Линейное программирование 2.Игровые методы в экономике 3.Транспортная задача	6	50	42	осн.[1], стр.5- 13;19-33 доп.[4], стр.6- 76. осн. [2], стр.5-29; доп.[4], стр.320-325	Подготовка к балльно- рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
12.	Теория потребительского спроса 1.Теория потребительского спроса 2. Эластичность функций и её применение в экономике 3. Модели межотраслевого баланса 4. Производственные функции	6	55	42	осн.[3], стр.5- 16; осн.[4], стр.143-158. осн. [3], стр.17-28; доп.[5], стр.73- 89. осн.[3], стр.28- 39. осн. [3], стр.41-50; доп.[5], стр.156-173.	Подготовка к балльно- рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
	Итого по 4 семестру	12	105	84		
	Всего за 1,2,3,4 семестры	220	286	418		

**6. Фонд оценочных средств для проведения текущего и промежуточного
контроля обучающихся по дисциплине (модулю)**

**6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и
промежуточном контроле знаний обучающихся**

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1 семестр			
1.	Элементы линейной алгебры.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	1-ый рейтинг-контроль (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к практическим занятиям)
2..	Элементы векторной алгебры.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	2-ой рейтинг-контроль (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к практическим занятиям)

3..	Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	3-ий рейтинг-контроль (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к практическим занятиям)
2 семестр			
1.	Введение в математический анализ	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	1-ый рейтинг-контроль (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к практическим занятиям)
2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной Интегральное исчисление функции одной переменной	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	2-ой рейтинг-контроль (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к практическим занятиям)
3.	Дифференциальные уравнения	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	3-ий рейтинг-контроль (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к практическим занятиям)
3 семестр			
1.	Теория вероятностей Случайные события Основные теоремы теории вероятностей Независимые испытания	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	1-ый рейтинг-контроль (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к практическим занятиям)
2.	Теория вероятностей Случайные величины	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	2-ой рейтинг-контроль (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к практическим занятиям)
3.	Математическая статистика	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	3-ий рейтинг- контроль (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к практическим занятиям)
4 семестр			
1	Линейное программирование.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	1-ый рейтинг-контроль (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к практическим занятиям)
2	Игровые методы в экономике	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	2-ой рейтинг-контроль (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к практическим занятиям)
3	Теория потребительского спроса	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	3-ий рейтинг-контроль (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к практическим занятиям)

6.2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание уровня усвоения студентами знаний, умений и навыков, а также освоение компетенции.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарному учебному графику. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за активное участие на практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули, из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин. Согласно этим критериям при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 49-54 баллов) или на промежуточной аттестации оценку «хорошо».

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знаний, умений и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «**Высшая математика**» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

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

ОПК-1 Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач

ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

В процессе освоения образовательной программы компетенции **УК-1, ОПК-1, ОПК-2** формируются при изучении дисциплин и прохождении практик, в том числе НИР.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Экономика».

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
УК-1	Б1.О.06 Высшая математика Б1.О.07 Микроэкономика Б1.В.02 Механизация сельскохозяйственного Производства Б1.В.03 История экономических учений	1
	Б1.О.06 Высшая математика Б1.В.04 Основы производства, переработки и хранения продукции растениеводства	2
	Б1.О.06 Высшая математика Б1.О.13 Статистика Б1.В.05 Основы производства, переработки и хранения продукции животноводства Б1.В.07 Теоретические основы бухгалтерского учета	3
	Б1.О.06 Высшая математика Б1.О.16 Маркетинг	4
	Б1.В.11 Институциональная экономика Б1.В.12 Кооперация и агропромышленная интеграция Б1.В.15 Комплексный анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия	5
	Б1.В.17 Экономическая стратегия предприятия Б1.В.19 Экономика общественного сектора Б1.В. ДВ.02.01 Сельскохозяйственные рынки Б1.В. ДВ.02.02 Аграрная политика	6
	Б1.В.25 Налоги и налогообложение Б1.В.26 Маркетинг в АПК	7
	Б1.В.28 Логистика Б1.В.31 Стартапы Б2.В.01(Пд) Производственная практика, преддипломная Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-1	Б1.О.06 Высшая математика Б1.О.07 Микроэкономика	1
	Б1.О.06 Высшая математика Б1.О.08 Макроэкономика Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная практика	2
	Б1.О.06 Высшая математика	3
	Б1.О.06 Высшая математика	4
	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-2	Б1.О.06 Высшая математика	1

	Б1.О.06 Высшая математика Б2.02(У) Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	2
	Б1.О.06 Высшая математика Б1.О.13 Статистика	3
	Б1.О.06 Высшая математика Б1.О.15 Эконометрика Б2.О.03(У) Производственная практика. технологическая (проектно-технологическая)	4
	Б2.О.04(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – экзамен (зачет).

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового **экзамена (зачета)** (получить его «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов, то он получает «автоматом» оценку - «хорошо»(зачет), 55 и выше «отлично»(зачет).

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр по учебной дисциплине, составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Каждая контрольная точка (согласно календарного учебного графика- в семестре их **3**) оценивается в 20 баллов, из которых 10 приходится на текущий контроль, 10 баллов – на промежуточный. Оставшиеся **40** баллов – это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенций*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно/ не зачтено	удовлетворительно/ зачтено	хорошо/ зачтено	отлично/ зачтено

ИД-1_{ук-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать: методы нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи	Не знает основные методы нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи	Частично знаком с основными методами нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи	Достаточно владеет методами нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи	В полной мере владеет методами нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи
	Уметь: находит и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивать их достоинства и недостатки	Не обладает умениями находит и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивать их достоинства и недостатки	Частично обладает умениями находит и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивать их достоинства и недостатки	Умеет хорошо находит и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивать их достоинства и недостатки	В полной мере может находит и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивать их достоинства и недостатки
	Владеть: навыками нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи	Не владеет навыками нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи	Не в полной мере владеет навыками нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи	Хорошо владеет навыками нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи	Владеет на высоком уровне навыками нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи
ИД-3_{опк-1} Применяет математический аппарат для решения типовых экономических задач	Знать: математический аппарат для решения типовых экономических задач	Не знает математический аппарат для решения типовых экономических задач	Частично знает математический аппарат для решения типовых экономических задач	Знает на достаточно высоком уровне математический аппарат для решения типовых экономических задач	На высоком уровне знает математический аппарат для решения типовых экономических задач
	Уметь: применять математический аппарат для решения типовых экономических задач	Не умеет применять математический аппарат для решения типовых экономических задач	Не в полной мере умеет применять математический аппарат для решения типовых экономических задач	На достаточно хорошем уровне умеет применять математический аппарат для решения типовых экономических задач	На высоком уровне применять математический аппарат для решения типовых экономических задач

			задач		
	Владеть: навыками применения математических методов для решения типовых экономических задач	Не владеет навыками применения математических методов для решения типовых экономических задач	Знаком с некоторыми навыками применения математических методов для решения типовых экономических задач	Достаточно владеет навыками применения математических методов для решения типовых экономических задач	На высоком уровне владеет навыками применения математических методов для решения типовых экономических задач
ИД-1 опк-2 Способен определять методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	Знать: методы обработки статистических информации и получение статистически обоснованных выводов	Не знает современные методы обработки статистических информации и получение статистически обоснованных выводов	Частично знает современные методы обработки статистических информации и получение статистически обоснованных выводов	Знает на достаточно высоком уровне современные методы обработки статистических информации и получение статистически обоснованных выводов	На высоком уровне знает современные методы обработки статистических информации и получение статистически обоснованных выводов
	Уметь: обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы	Не умеет обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы	Не в полной мере умеет обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы	На достаточно хорошем уровне умеет обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы	На высоком уровне обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы
	Владеть: навыками обработки статистических информации и получение статистически обоснованных выводов	Не владеет навыками обработки статистических информации и получение статистически обоснованных выводов	Знаком с некоторыми навыками обработки статистических информации и получение статистически обоснованных выводов	Достаточно владеет навыками обработки статистических информации и получение статистически обоснованных выводов	На высоком уровне владеет навыками обработки статистических информации и получение статистически обоснованных выводов

**На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к **экзамену(зачету)**, которым заканчивается изучение дисциплины, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к **экзамену(зачету)**. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к **экзамену(зачету)** студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На **экзамене(зачете)** студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее **30** баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично, зачет)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо, зачет)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) (зачет)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно) незачет	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции УК-1, ОПК-1, ОПК-2 в процессе освоения ОПОП

7.3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся по дисциплине

**1курс
1семестр**

ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 1-го РЕЙТИНГ- КОНТРОЛЯ

Элементы линейной алгебры

1. Определитель $\begin{vmatrix} \sin \alpha & \cos \alpha \\ -\cos \alpha & \sin \alpha \end{vmatrix}$ равен

☐ 1 ☐ 0 ☐ $\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha$ ☐ $\cos 2\alpha$

2. Определитель $\begin{vmatrix} \sin^2 \alpha & \cos^2 \alpha \\ \sin^2 \beta & \cos^2 \beta \end{vmatrix}$ равен

☐ $\sin(\alpha - \beta)\sin(\alpha + \beta)$ ☐ $\cos(\alpha - \beta)\cos(\alpha + \beta)$

☐ $\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha$ ☐ $\sin(\alpha - \beta)\cos(\alpha + \beta)$

3. Определитель $\begin{vmatrix} 1 + \cos \alpha & 1 + \sin \alpha \\ 1 - \sin \alpha & 1 - \cos \alpha \end{vmatrix}$ равен

☐ $-\cos 2\alpha$ ☐ $\sin^2 2\alpha$ ☐ $\cos^2 \alpha$ ☐ $\cos 2\alpha$

4. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 5 & 7 \\ 3 & 6 & 8 \end{vmatrix}$ равен

☐ -1 ☐ 0 ☐ -11 ☐ -3

5. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 3 \end{vmatrix}$ равен

☒ -2 ☐ -3 ☐ 4 ☐ 6

6. Определитель $\begin{vmatrix} -1 & 5 & 2 \\ 0 & 7 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$ равен

☐ -14 ☐ 0 ☐ 10 ☐ -7

7. Если $f(x) = 2x + 6$, $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ то $f(A)$ равно

☐ $\begin{pmatrix} 8 & -4 & 8 \\ 6 & 10 & 2 \\ 0 & 2 & 16 \end{pmatrix}$ ☐ $\begin{pmatrix} -8 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 6 & -4 & 12 \end{pmatrix}$

☐ $\begin{pmatrix} 12 & 2 & 14 \\ 8 & 10 & 8 \\ 6 & 8 & 16 \end{pmatrix}$ ☐ $\begin{pmatrix} 8 & 10 & 8 \\ 12 & 2 & 14 \\ 6 & 8 & 16 \end{pmatrix}$

Матрицы.

8. Если $f(x) = 2x + 6$, $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ то $f(A)$ равно

☐ $\begin{pmatrix} 8 & 4 & 6 \\ 8 & 16 & 12 \\ 14 & 16 & 24 \end{pmatrix}$ ☐ $\begin{pmatrix} 24 & 22 & 20 \\ 18 & 16 & 14 \\ 12 & 10 & 8 \end{pmatrix}$

☐ $\begin{pmatrix} 18 & 16 & 14 \\ 8 & 10 & 12 \\ 20 & 22 & 24 \end{pmatrix}$ ☐ $\begin{pmatrix} 8 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 13 \\ 14 & 15 & 16 \end{pmatrix}$

9. Если $f(x) = 2x + 6$, $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 8 & 7 & -2 \\ 2 & -1 & 8 \end{pmatrix}$ то $f(A)$ равно

☐ $\begin{pmatrix} 12 & 8 & 10 \\ 16 & 20 & -4 \\ 4 & -2 & 22 \end{pmatrix}$ ☐ $\begin{pmatrix} 12 & 14 & 16 \\ 10 & 4 & 22 \\ 22 & 20 & 2 \end{pmatrix}$

$$\square \begin{pmatrix} 22 & 20 & 2 \\ 10 & 4 & 22 \\ 12 & 14 & 16 \end{pmatrix} \quad \square \begin{pmatrix} 22 & 20 & 2 \\ 12 & 14 & 16 \\ 10 & 4 & 22 \end{pmatrix}$$

10. Обратной матрицей для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 9 \end{pmatrix}$ является

$$\square \begin{pmatrix} 9 & -4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \quad \square \begin{pmatrix} 9 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} \quad \square \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 9 \end{pmatrix} \quad \square \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ -2 & 9 \end{pmatrix}$$

11. Обратной матрицей для матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$ является

$$\square \begin{pmatrix} 7 & -4 \\ -5 & 3 \end{pmatrix} \quad \square \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 7 \end{pmatrix} \quad \square \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ -5 & 7 \end{pmatrix} \quad \square \begin{pmatrix} 7 & 5 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$$

12. Если $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -5 \\ 4 & -1 & 0 \\ 6 & 7 & -2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & -4 \\ 5 & 2 & 0 \end{pmatrix}$, то $2A + 3B$ равно

$$\square \begin{pmatrix} 12 & 7 & -13 \\ 17 & 1 & -12 \\ 27 & 20 & -4 \end{pmatrix} \quad \square \begin{pmatrix} 12 & 7 & -13 \\ 27 & 20 & 4 \\ 17 & 1 & -12 \end{pmatrix}$$

$$\square \begin{pmatrix} 2 & -7 & 13 \\ 7 & 10 & 2 \\ 7 & 2 & -4 \end{pmatrix} \quad \square \begin{pmatrix} 12 & 7 & 13 \\ 17 & 1 & 12 \\ 27 & 20 & 4 \end{pmatrix}$$

13. Произведение матриц $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 6 & 0 \end{pmatrix}$ равно

$$\square \begin{pmatrix} 30 & -3 \\ -14 & -5 \end{pmatrix} \quad \square \begin{pmatrix} 30 & -3 \\ -4 & -5 \end{pmatrix} \quad \square \begin{pmatrix} 30 & -3 \\ 14 & -5 \end{pmatrix} \quad \square \begin{pmatrix} 30 & -3 \\ -4 & -3 \end{pmatrix}$$

14. Произведение матриц $A = \begin{pmatrix} 4 & 10 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 11 \\ 8 \end{pmatrix}$ равно

$$\square (49) \quad \square \begin{pmatrix} 4 & 10 & -1 & 2 \\ 6 & 2 & 11 & 8 \end{pmatrix} \quad \square \begin{pmatrix} 24 \\ 20 \\ -11 \\ 16 \end{pmatrix} \quad \square (24 \quad 20 \quad -11 \quad 16)$$

15. Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$

☐ -1

☐ 1

☐ 2

☐ 3

16. Найти $A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 5 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 6 & 2 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$

☐ $\begin{pmatrix} 20 & 20 \\ 46 & 18 \end{pmatrix}$;

☐ $\begin{pmatrix} 20 & -20 \\ 46 & -18 \end{pmatrix}$;

☐ $\begin{pmatrix} -20 & 20 \\ -46 & 18 \end{pmatrix}$;

☐ $\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 46 & 18 \end{pmatrix}$;

17. Найти обратную матрицу к матрице $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

☐ $\begin{pmatrix} 1 & -\frac{1}{3} & -\frac{1}{3} \\ 1 & \frac{1}{3} & -\frac{2}{3} \\ -2 & \frac{1}{3} & \frac{4}{3} \end{pmatrix}$;

☐ $\begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ 1 & \frac{1}{3} & -\frac{2}{3} \\ -2 & \frac{1}{3} & \frac{4}{3} \end{pmatrix}$;

☐ $\begin{pmatrix} -1 & -\frac{1}{3} & -\frac{1}{3} \\ -1 & \frac{1}{3} & -\frac{2}{3} \\ -2 & \frac{1}{3} & \frac{4}{3} \end{pmatrix}$;

☐ $\begin{pmatrix} 1 & -\frac{1}{3} & -\frac{1}{3} \\ 1 & -\frac{1}{3} & -\frac{2}{3} \\ -2 & -\frac{1}{3} & -\frac{4}{3} \end{pmatrix}$;

18. Найти определитель (детерминант) матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

☐ -5;

☐ 1;

☐ 2;

☐ 0.

19. При каком значении α , матрица

$$A = \begin{pmatrix} 1 & \alpha & 0 \\ \alpha & 0 & -1 \\ 0 & \alpha & 4 \end{pmatrix}, \text{ является вырожденной?}$$

☐ 0 и $\frac{1}{4}$

☐ 1 и $\frac{1}{2}$

☐ -1 и $\frac{1}{4}$

☐ 1 и $-\frac{3}{4}$

20. Найти определитель обратной матрицы к матрице $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

☐ 2

☐ -2

☐ -1

☐ 1.

21. Найти определитель матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

☐ 0 ☐ -3 ☐ 3 ☐ -10.

22. Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$

☐ -1; ☐ 1 ☐ 2; ☐ 3

23. Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

☐ -2 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3

24. Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & -4 & -3 & -1 \\ 2 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

☐ -1 ☐ 1; ☐ 2 ☐ 3

25. Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & -1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -6 & -1 & 2 \end{pmatrix}$

☐ 1; ☐ 4 ☐ 2 ☐ 3

Системы линейных уравнений.

26. Решением системы $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 + 5x_2 + 7x_3 = -3 \\ 4x_1 + 6x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$ является вектор

☒ (2;-1;0) ☐ (4;-2;0) ☐ (-2;1;0) ☐ (-4;2;0)

27. Решением системы $\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 5 \\ x_1 + 3x_3 = 16 \\ 5x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$ является вектор

☒ (1;3;5) ☐ (1;0;5) ☐ (2;1;4) ☐ (-1;7;8)

28. Решением системы $\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1 \\ 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = -1 \\ x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 13 \end{cases}$ является вектор

☒ (2;1;3) ☐ (3;-2;0) ☐ (-2;2;2) ☐ (1;2;3)

29. Решением системы $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 8 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = -6 \end{cases}$ является вектор

☒ (1;4;5) ☐ (0;2;4) ☐ (-4;0;4) ☐ (4;2;0)

30. Решить систему
$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 - 2x_3 = -3 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 18 \\ 4x_1 - 2x_2 + x_3 = 11 \end{cases}$$

☐ (3;2;-2)

☒ (2;1;5)

☐ (-1; 2;4)

☐ (-2;2;3)

ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 2-го РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

Элементы векторной алгебры

31. Отметьте правильный ответ

Если данные вектора $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$, то $\vec{a} + \vec{b}$ имеет вид

☐ $-7\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$

☐ $-7\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$

☐ $4\vec{i} + \vec{k}$

☐ $-7\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$

32. Если вектора $\vec{a}(4;2k;-1)$ и $\vec{b}(-1;1;4)$ перпендикулярны, то k равно

☐ 4

☐ -4

☐ 2

☐ -2

33. Если вектор $\vec{a}$ задан координатами $\vec{a}(a_x; a_y; a_z)$ то длина вектора вычисляется по формуле...

☐ $|\vec{a}| = |a_x| + |a_y| + |a_z|$

☐ $|\vec{a}| = a_x^2 + a_y^2 + a_z^2$

☐ $|\vec{a}| = (a_x + a_y + a_z)^2$

☐ $|\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$

34. Если даны вектора $\vec{a}(6;0;12)$ и $\vec{b}(-8;13;z)$, то эти векторы перпендикулярны при z равном...

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

35. Если даны векторы $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 4\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$, их скалярное произведение равно...

☐ 7

☐ -7

☐ 8

☒ -8

36. Если данные вектора $\vec{a}(2;3;-4)$ и $\vec{b}(\alpha;-6;8)$ параллельны, то α равно...

☐ 3

☐ -3

☐ 4

☐ -4

37. Угол между векторами $\vec{a}(-1;2;-2)$ и $\vec{b}(6;3;-6)$ равно....

☐ $\arcsin \frac{4}{9}$

☒ $\arccos \frac{4}{9}$

☐ $\arctg \frac{4}{9}$

☐ $\text{arcctg} \frac{4}{9}$

38. Заданы точки $A_1(2; -4; 6)$ и $A_2(-1; 3; 2)$, тогда координатами вектора $\overrightarrow{A_1 A_2}$ являются:

☐ (1; -7; 4)

☐ (3; -1; 8)

☐ (-3; 7; -4)

☐ (1; -1; 8)

39. Векторы $\vec{a} = -3\vec{i} + 2\vec{j} + \alpha\vec{k}$ и $\vec{b} = \beta\vec{i} - 4\vec{j} + 8\vec{k}$ коллинеарны, при α и β равном ...

☐ $\alpha = -4, \beta = 6$

☐ $\alpha = -3, \beta = 2$

☐ $\alpha = 3, \beta = 2$

☐ $\alpha = -4, \beta = 8$

40. Даны векторы $\vec{a} = (2; 5; 7)$ и $\vec{b} = (1; 2; 4)$ координатами векторного произведения являются...

☐ (3; 2; 14);

☐ (2; 10; 14);

☐ (6; -1; -1);

☐ (3; 7; 11)

41. Модуль вектора $\vec{a} = -3\vec{i} + 6\vec{j} - 2\vec{k}$ равен ...

☐ 3;

☐ 7;

☐ 4;

☐ 5;

42. Если даны векторы $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 4\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$, их скалярное произведение равно...

☐ 7

☐ -7

☐ 8

☐ -8

43. Угол между векторами $\vec{a}(-1;2;-2)$ и $\vec{b}(6;3;-6)$ равен....

☐ $\arcsin \frac{4}{9}$
☐ $\arccos \frac{4}{9}$
☐ $\arctg \frac{4}{9}$
☐ $\text{arcctg} \frac{4}{9}$

Векторное и смешанное произведения.

44. Площадь треугольника с вершинами $A(2;3)$, $B(4;-1)$, $C(6;5)$ равна
☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐ 12
45. Если даны $\vec{a}(3;0;0)$ и $\vec{b}(0;0;4)$ то длина векторного произведения $\vec{a} \times \vec{b}$ равно ...
☐ -12 ☐ 12 ☐ 7 ☐ -7
46. Если даны вектора $\vec{a}(1;1;0)$ и $\vec{b}(1;-1;0)$, то площадь параллелограмма, построенного на этих векторах равна...
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
47. Если даны вектора $\vec{a}(3;4;0)$, $\vec{b}(0;-3;1)$ и $\vec{c}(0;2;5)$, то их смешанное произведение равно...
☐ 50 ☐ -50 ☐ 51 ☐ -51
48. Объем пирамиды с вершинами $A(7;2;4)$, $B(7;-1;-2)$, $C(3;3;1)$, $D(-4;2;1)$ равен...
☐ 1 ☐ $\frac{43}{3}$ ☐ 9 ☐ 12
49. Площадь треугольника с вершинами $A_1(10;3;1)$, $B_2(1;4;2)$, $C(3;9;2)$ равна ...
☐ $\frac{\sqrt{3123}}{2}$ ☐ $\frac{\sqrt{2238}}{2}$ ☐ $\frac{\sqrt{4153}}{2}$ ☐ $\sqrt{713}$
50. Даны вершины пирамиды $A(0;0;1)$, $B(2;3;5)$, $C(6;2;3)$, $D(3;7;2)$. Тогда объем пирамиды равен ...
☐ 30 ☐ 26 ☐ 19 ☒ 20;
51. Объем пирамиды с вершинами $A(1;1;1)$, $B(4;4;4)$, $C(3;5;5)$, $D(2;4;7)$ равен
☐ 3 ☐ 6 ☐ $\frac{7}{6}$ ☐ $\frac{5}{6}$
52. Если даны векторы $\vec{a}(1;1;0)$ и $\vec{b}(1;-1;0)$, то площадь параллелограмма, построенного на этих векторах, равна...
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
53. Если даны вектора $\vec{a}(3;4;0)$, $\vec{b}(0;-3;1)$ и $\vec{c}(0;2;5)$, то их смешанное произведение равно...
☐ 50 ☐ -50 ☐ 51 ☐ -51

ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 3-го РЕЙТИНГ- КОНТРОЛЯ

Аналитическая геометрия на плоскости

54. Общее уравнение прямой линии на плоскости имеет вид ...
☐ $AX + BY + CZ = 0$ ☐ $AX + BY + C = 0$
☐ $AX + BY + CZ + D = 0$ ☐ $AX + BY + CZ = 1$
55. Для прямой $4x + 8y + 16 = 0$, уравнение с угловым коэффициентом это ...
☐ $y = \frac{x}{2} + 4;$ ☐ $y = -\frac{x}{2} - 2;$
☐ $y = \frac{x}{2} - 2;$ ☐ $y = -\frac{x}{2} - 4;$
56. Если прямая линия на плоскости отсекает от оси ОУ отрезок $b=3$ и составляет с осью ОХ угол 45° , то уравнение этой прямой имеет вид
☐ $y = -x + 3$ ☐ $y = -x - 3$ ☐ $y = x - 3$ ☐ $y = x + 3$

57. Если прямая линия на плоскости отсекает от оси ОУ отрезок $b=5$ и составляет с осью оХ угол 30° , то уравнение прямой имеет вид

☐ $y = x - 5$ ☐ $y = \frac{1}{\sqrt{3}}x + 5$

☐ $y = \frac{1}{3}x + 5$ ☐ $y = -x - 5$

58. Если прямая проходит через точки О (0;0) и (-2;3), то ее уравнения имеет вид...

☐ $y = -2x$ ☐ $y = -2x + 3$ ☐ $y = \frac{3}{2}x$ ☒ $y = -\frac{3}{2}x$

59. Определив k и b уравнение прямой $3x+4y=12$ привести к виду $y=kx+b$...

☐ $y = \frac{4}{3}x - 12$ ☐ $y = \frac{4}{3}x + 12$

☐ $y = -\frac{3}{4}x + 3$ ☐ $y = \frac{3}{4}x - 3$

61. Если даны две прямые $\begin{cases} 5x - y + 7 = 0 \\ 2x - 3y + 1 = 0 \end{cases}$, то угол между ними равен

☐ 30° ☐ 45° ☐ 60° ☐ 90°

62. Уравнение прямой, проходящей через две точки А(-1;3) и В(4;-2) имеет вид....

☐ $y = x + 2$ ☐ $y = x - 2$

☐ $y = -x - 2$ ☐ $y = -x + 2$

Кривые второго порядка.

63. Каноническое уравнения эллипса ...

☐ $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ☐ $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 0$

☐ $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ ☐ $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

64. Каноническое уравнение параболы имеет вид...

☐ $y^2 = px$ ☐ $y^2 = x^2$ ☐ $y^2 = 2px^2$ ☐ $y^2 = 2px$

65. Каноническое уравнение окружности имеет вид ...

☐ $x^2 + y^2 + R^2 = 0;$ ☐ $(x-a)^2 + (y-b)^2 = (R-c)^2$

☒ $(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2$ ☐ $x^2 + y^2 + 1 = 0;$

66. Каноническое уравнение гиперболы имеет вид ...

☐ $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1;$ ☐ $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1;$

☐ $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 0;$ ☐ $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 0;$

67. Уравнение $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ представляет собой:

☐ гиперболу; ☐ параболу;
☒ эллипс; ☐ окружность;

68. Для эллипса $9x^2 + 4y^2 = 36$ длины осей равны

- ☐ $a=4, \quad b=9;$
☐ $a=9, \quad b=4;$
☐ $a=36, \quad b=0;$
☒ $a=2, \quad b=3;$

69. Вещественная ось гиперболы $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ имеет длину:

- ☐ 8
 ☐ 6
 ☐ 16
 ☐ 4

70. Расстояние между фокусами эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ равно:

- ☐ 4
 ☐ 6
 ☐ 8
 ☐ 0

Аналитическая геометрия в пространстве

71. Уравнение плоскости, проходящей через точку $A(-2; 4; 1)$ и отсекающей равные отрезки на осях координат, имеет вид:

- ☐ $x + y + z = 1$
☐ $x + y + z = 2$
☐ $x + y + z = 3$
☐ $x + y + z = 4.$

72. Условие параллельности двух плоскостей $A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0$ и $A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0$ имеет вид:

$$\Delta \frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2} \quad \Delta \quad A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2 = 0;$$

$$\Delta \quad A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2 = 0; \quad \Delta \quad \frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2} = 1$$

73. Уравнение плоскости, проходящей через три точки $A(x_1; y_1; z_1)$, $B(x_2; y_2; z_2)$, $C(x_3; y_3; z_3)$ представимо в виде:

$$\begin{vmatrix} x & y & z \\ x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \\ x_3 & y_3 & z_3 \end{vmatrix} = 0$$

74. Составить уравнение плоскости, отсекающей на координатных осях отрезки $a=2$, $b=3$, $c=5$.

- ☐ $3x + 4y + 5z + 1 = 0$
☐ $15x + 10y + 6z - 30 = 0;$
☐ $x - y - z - 8 = 0$
☐ $2x + 4y + 5z + 3 = 0.$

75. Найти уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2; 3; -1)$ параллельно плоскости $5x - 3y + 2z - 10 = 0$.

- ☐ $5x - 3y + 2z + 1 = 0$
☐ $5x + 3y - 2z + 7 = 0;$
☐ $5x - 3y + 8z + 1 = 0$
☐ $5x - 13y + 12z + 1 = 0;$

76. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2; 3; 5)$ и перпендикулярной к вектору $\vec{n} = 4\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$.

- ☐ $4x + 3y + 2z - 27 = 0$
☐ $4x - 3y - 2z - 27 = 0$
☐ $4x + 3y + 12z + 27 = 0$
☐ $14x + 13y + 2z - 27 = 0.$

77. Найти угол φ между плоскостями $2x + 4y + 5z - 1 = 0$, $x - y - z = 0$

- ☐ $\cos \varphi = \frac{7}{3\sqrt{15}}$
☐ $\cos \varphi = -\frac{7}{3\sqrt{15}}$
☐ $\cos \varphi = \frac{3}{3\sqrt{15}}$
☐ $\cos \varphi = -\frac{3}{3\sqrt{15}}.$

78. Найти расстояние от точки $M(3; 5; -8)$ до плоскости $6x - 3y + 2z - 28 = 0$.

- ☐ $\frac{41}{7}$
☐ $\frac{41}{17}$
☐ $\frac{41}{70}$
☐ $\frac{41}{71}$

Прямая в пространстве

79. Найти уравнение прямой, проходящей через точки $M(1; 1; 2)$, $N(2; -1; -2)$.

$$\square \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z-2}{-4} \quad \square \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-2}{4}$$

$$\square \frac{x+1}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-2}{-4} \quad \square \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-2}{-12}$$

80. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(1;1;2)$ параллельно вектору $\vec{a}(2;3;4)$

$$\square \frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-2}{4} \quad \square \frac{x+1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z+2}{4}$$

$$\square \frac{x-1}{-2} = \frac{y-1}{-3} = \frac{z-2}{-4} \quad \square \frac{x+1}{-2} = \frac{y+1}{-3} = \frac{z+2}{-4}.$$

81. Найти уравнение линии пересечения двух плоскостей

$$2x - y + 3z - 1 = 0,$$

$$5x + 4y - z - 7 = 0.$$

$$\square \frac{x}{-11} = \frac{y-2}{17} = \frac{z-1}{13} \quad \square \frac{x}{11} = \frac{y-2}{7} = \frac{z-1}{13};$$

$$\square \frac{x}{10} = \frac{y-2}{7} = \frac{z-1}{3} \quad \square \frac{x}{-11} = \frac{y+2}{7} = \frac{z-1}{3};$$

82. Найти угол φ между прямой $\frac{x+3}{-1} = \frac{y-5}{-1} = \frac{z+4}{2}$ и плоскостью $2x - 4y + 2z - 9 = 0$.

$$\square 45^\circ$$

$$\square 30^\circ$$

$$\square 60^\circ$$

$$\square 90^\circ$$

$$\square \lambda_1 = 4, \quad \lambda_2 = 9 \quad \square \lambda_1 = -4, \quad \lambda_2 = 9;$$

$$\square \lambda_1 = 4, \quad \lambda_2 = -9 \quad \square \lambda_1 = -4, \quad \lambda_2 = -9$$

2 семестр

ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 1-го РЕЙТИНГ- КОНТРОЛЯ

Введение в математический анализ

1. Областью определения функции

$$y = \sqrt{-x^2 + 4x + 5}$$

является промежуток

а) $(-\infty; -1)$; б) $(-1; 5)$; в) $[-1; 5]$; г) $(-\infty; -1)$.

2. Какая из функций является четной

а) $f(x) = \sqrt{4 - x^2}$; б) $f(x) = 2x - \cos x$; в) $f(x) = 5x + \sin x$; г) $f(x) = \lg \frac{x-1}{x+3}$.

3. Сколько членов числовой последовательности находится вне интервала

$$\left\{ \frac{4n-3}{2n+1} \right\} \dots \text{на} \dots (1,99; 2,01)$$

а) 250; б) 249; в) 150; г) 149.

4. Предел функции равен

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + 5x - 7}{3x^2 - x - 2}; \dots \text{а)} \frac{3}{2} \dots \text{б)} \frac{9}{2} \dots \text{в)} \frac{4}{3} \dots \text{г)} \frac{1}{2}$$

5. Предел функции равен

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x} - 3}{x^3 + x}; \dots \text{а)} \frac{1}{6} \dots \text{б)} \frac{1}{3} \dots \text{в)} \frac{1}{2} \dots \text{г)} \frac{2}{3}$$

6. Предел функции равен

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+7}{x} \right)^{3x}; \dots \text{а)} e^{21}; \dots \text{б)} e^{12} \dots \text{в)} e^2 \dots \text{г)} e^7$$

7. Является ли функция

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x}, & x < 0 \\ 2x, & x \geq 0 \end{cases}$$

непрерывной

а) да; б) нет.

8. Будет ли функция

$$f(x) = x^3 - 5x = 2 \dots \dots \dots \text{на} \dots \dots \dots [1; 3]$$

принимать значение, равное нулю

а) да б) нет.

9. Какая из последовательностей является бесконечно малой

$$\text{а) } a_n = \frac{1}{n^2}; \quad \text{б) } a_n = \frac{n+2}{n+3}; \quad \text{в) } a_n = \frac{5n}{1+5n}; \quad \text{г) } a_n = 2 + \frac{1}{n}.$$

10. Данное утверждение

$$(\forall \varepsilon > 0)(\exists M > 0)(\forall x \in D(x)) : (|x| > M \Rightarrow |f(x) - 2| < \varepsilon)$$

в предельной форме запишется в виде:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = M; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 2; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = M; \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow M} f(x) = 2.$$

11. Областью определения функции

$$y = \lg(-x^2 + 2x - 5)$$

является промежуток

$$\text{а) } (-1; 5); \quad \text{б) } \text{пустое множество}; \quad \text{в) } (-\infty; 1); \quad \text{г) } [5; +\infty).$$

12. Какая из функций является четной

$$\text{а) } f(x) = \frac{x^3 - x}{3}; \quad \text{б) } f(x) = \frac{x^2 + 1}{|x|}; \quad \text{в) } f(x) = x^2 - 3x; \quad \text{г) } f(x) = x \cdot \sin x.$$

13. Сколько членов числовой последовательности

$$\left\{ \frac{2n-3}{n+2} \right\} \dots \dots \dots \text{на} \dots \dots \dots (1, 9; 2, 1)$$

находится вне данного интервала

а) 70; б) 100; в) 68; г) 75.

14. Предел функции равен

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - x - 2}{3x^2 - 4x + 1}; \dots \dots \dots \text{а) } \frac{1}{2}; \dots \dots \dots \text{б) } \frac{3}{2}; \dots \dots \dots \text{в) } \frac{5}{2}; \dots \dots \dots \text{г) } \frac{2}{5}.$$

15. Предел функции равен

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4x+1}-3}{x^3-8}; \dots \dots \dots \text{а) } \frac{1}{18}; \dots \dots \dots \text{б) } \frac{4}{1}; \dots \dots \dots \text{в) } \frac{1}{16}; \dots \dots \dots \text{г) } \frac{18}{1}.$$

16. Предел функции равен

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2-3x}{4-3x} \right)^x; \dots \dots \dots \text{а) } e^{\frac{2}{3}}; \dots \dots \dots \text{б) } e^{-\frac{2}{3}}; \dots \dots \dots \text{в) } e^{\frac{4}{3}}; \dots \dots \dots \text{г) } e^{\frac{1}{2}}.$$

17. Является ли функция непрерывной

$$f(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 0 \\ 2^x, & x > 0 \end{cases}$$

а) да; б) нет.

18. Будет ли функция

$$f(x) = 5x^3 - 7x^2 + 3 \dots \dots \dots \text{на} \dots \dots \dots [-1; 0]$$

принимать значение, равное нулю

а) да б) нет.

19. Функции $f(x)$ и $g(x)$ называются эквивалентными бесконечно малыми при x , стремящемся к a , если

а) $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \infty$; б) $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = 0$; в) $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = 1$; г) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot g(x) = \infty$.

20. Данное утверждение

$$(\forall N > 0)(\exists M > 0)(\forall x \in D(f)) : (|x| > M \Rightarrow |f(x)| > N)$$

в предельной форме запишется в виде:

а) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = M$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = M$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \infty$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = N$.

21. Областью определения функции

$$y = \sqrt{\frac{x}{2-x}}$$

является промежуток

а) $[0; 2)$; б) $(0; 2)$; в) $(2; +\infty)$; г) $(-\infty; 2)$.

22. Какая из функций является четной

а) $f(x) = x^4 \cdot \sin 3x$; б) $f(x) = 3x^2 - 5|x| + x$; в) $f(x) = |x| - 7$; г) $f(x) = x \cdot \operatorname{tg} 3x$.

23. Сколько членов числовой последовательности

$$\left\{ \frac{7n-5}{n+3} \right\}$$

находится вне интервала $(6,9; 7,1)$

а) 235; б) 257; в) 235; г) 260.

24. Предел функции равен

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - 7x + 5}; \dots \dots \dots \text{а) } 2 \dots \dots \dots \text{б) } 0 \dots \dots \dots \text{в) } 3 \dots \dots \dots \text{г) } 1$$

25. Предел функции равен

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}; \dots \dots \dots \text{а) } 4 \dots \dots \dots \text{б) } 2 \dots \dots \dots \text{в) } 3 \dots \dots \dots \text{г) } 5$$

26. Предел функции равен

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+8} \right)^{-3x}; \dots \dots \dots \text{а) } e^7 \dots \dots \dots \text{б) } e^3 \dots \dots \dots \text{в) } e^4 \dots \dots \dots \text{г) } e^{12}$$

27. Является ли функция непрерывной

$$f(x) = \begin{cases} (x-2)^2, & x < 3 \\ x, & x \geq 3 \end{cases}$$

а) да; б) нет.

28. Будет ли функция

$$f(x) = 2x^5 - 3x - 2 \dots \dots \dots \text{на} \dots \dots \dots [0; 2]$$

принимать значение, равное нулю

а) да б) нет.

29. Функции $f(x)$ называется бесконечно большой в некоторой точке $x=a$, если

а) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = a$; б) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty$; в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = a$; г) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$.

30. Данное утверждение

$$(\forall \varepsilon > 0)(\exists M > 0)(\forall x \in D(f)) : (|x| > M \Rightarrow |f(x)| < \varepsilon)$$

в предельной форме запишется в виде:

а) $\lim_{x \rightarrow M} f(x) = 0$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = M$; г) $\lim_{x \rightarrow M} f(x) = \varepsilon$.

ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 2-го РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Интегральное исчисление функции одной переменной.

1. Чему равна производная 5?

- 1) 5
- 2) 1
- 3) 0
- 4) 25

2. Чему равна $\left(\frac{1}{x^3}\right)'$?

- 1) $\frac{9}{x^3}$
- 2) $\frac{3}{x^3}$
- 3) $\frac{3}{x^4}$
- 4) $-\frac{3}{x^4}$

Если две дифференцируемые функции отличаются на постоянное слагаемое, то

- 1) Их производные равны
- 2) Их производные различаются на разность постоянных слагаемых
- 3) Вопрос о различии их производных установить не удаётся
- 4) Следует применять правило дифференцирования сложной функции

4. Почему дифференциал функции можно использовать в приближенных вычислениях?

- 1) Дифференциал всегда является целым числом
- 2) Различные формы записи дифференциала означают одно и то же
- 3) Дифференциал обладает свойствами, аналогичными свойствам производной
- 4) Чем меньше приращение независимой переменной, тем большую долю приращения функции составляет дифференциал

Дифференцируемая функция может иметь экстремум в тех точках, где

- 1) Производная не существует
- 2) Производная равна нулю
- 3) Производная равна нулю или не существует
- 4) Производная меньше нуля

Если предел отношения производных представляет собой неопределённость, то можно

- 1) Применить признак Коши
- 2) Применить признак Даламбера
- 3) Применить формулу Лейбница
- 4) Применить правило Лопиталя

Что из ниже приведённого не является видом асимптот:

- 1) Вертикальные
- 2) Горизонтальные
- 3) Касательные
- 4) Наклонные

8. Какое высказывание неверно относительно касательной к графику функции?

- 1) касательная касается графика функции в одной точке
- 2) направление касательной совпадает с направлением нормали
- 3) значение производной в точке равно угловому коэффициенту касательной к графику функции

функции

через точку касания не могут проходить несколько касательных под разными углами

9. Если во всех точках некоторого интервала $f''(x) < 0$, то неверно:

- 1) Кривая выпукла в этом интервале
- 2) График находится ниже любой касательной
- 3) Функция имеет минимум

- 4) Исследованы знаки второй производной слева и справа от каждой возможной точки

10. Чему равна $(\sin^2 x)'$?

- 1) $\operatorname{ctg} x$
- 2) $\sin 2x$
- 3) $\cos 2x$
- 4) $\cos^2 x$

11. Чему равна производная 5?

- 5) 5
- 6) 1
- 7) 0
- 8) 25

12. Чему равна $\left(\frac{1}{x^3}\right)'$?

- 5) $\frac{9}{x^3}$
- 6) $\frac{3}{x^3}$
- 7) $\frac{3}{x^4}$
- 8) $-\frac{3}{x^4}$

13. Если две дифференцируемые функции отличаются на постоянное слагаемое, то

- 5) Их производные равны
- 6) Их производные различаются на разность постоянных слагаемых
- 7) Вопрос о различии их производных установить не удаётся
- 8) Следует применять правило дифференцирования сложной функции

14. Почему дифференциал функции можно использовать в приближенных вычислениях?

- 5) Дифференциал всегда является целым числом
- 6) Различные формы записи дифференциала означают одно и то же
- 7) Дифференциал обладает свойствами, аналогичными свойствам производной
- 8) Чем меньше приращение независимой переменной, тем большую долю приращения

функции составляет дифференциал

15. Дифференцируемая функция может иметь экстремум в тех точках, где

- 5) Производная не существует
- 6) Производная равна нулю
- 7) Производная равна нулю или не существует
- 8) Производная меньше нуля

Если предел отношения производных представляет собой неопределённость, то можно

- 5) Применить признак Коши
- 6) Применить признак Даламбера
- 7) Применить формулу Лейбница
- 8) Применить правило Лопиталья

Что из ниже приведённого не является видом асимптот:

- 5) Вертикальные
- 6) Горизонтальные
- 7) Касательные
- 8) Наклонные

18. Какое высказывание неверно относительно касательной к графику функции?

- 4) касательная касается графика функции в одной точке
- 5) направление касательной совпадает с направлением нормали

6) значение производной в точке равно угловому коэффициенту касательной к графику функции
через точку касания не могут проходить несколько касательных под разными углами

19. Если во всех точках некоторого интервала $f''(x) < 0$, то неверно:

- 5) Кривая выпукла в этом интервале
- 6) График находится ниже любой касательной
- 7) Функция имеет минимум
- 8) Исследованы знаки второй производной слева и справа от каждой возможной точки

20. Чему равна $(\sin^2 x)'$?

- 5) $\operatorname{ctg} x$
- 6) $\sin 2x$
- 7) $\cos 2x$
- 8) $\cos^2 x$

Тема 4.3. Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Чему равен $\int x^6 dx$?

- 1) $\frac{x^6}{6}$
- 2) $\frac{x^6}{6} + C$
- 3) $\frac{x^7}{7} + C$
- 4) $x^7 + C$

2. Что из ниже приведённого не относится к методу разложения?

- 1) Неопределённый интеграл алгебраической суммы конечного числа функций равен алгебраической сумме неопределённых интегралов этих функций
- 2) Постоянный множитель в подынтегральном выражении можно выносить за знак неопределённого интеграла
- 3) Произвольная постоянная в окончательном решении объединяет все произвольные постоянные
- 4) Неопределённый интеграл обладает свойством инвариантности

3. Что из ниже приведённого относится к методу замены переменной?

- 1) Подынтегральное выражение представляет собой независимую переменную, умноженную на многочлен от этой переменной, или на тригонометрическую функцию от этой переменной или на степенную функцию (в том числе корень) от этой переменной
- 2) Подынтегральная функция в конечном числе точек конечного отрезка интегрирования не существует, обращаясь в бесконечность
- 3) Отсутствуют многочлены от переменной, которые можно было бы преобразовать
- 4) Элементарные дроби, в числителях которых - некоторые, пока неизвестные числа

4. К нахождению интегралов от функций, представляющих собой произведение степеней синуса и косинуса одного и того же аргумента не относится:

- 1) Чётную степень косинуса можно выразить через синус
- 2) Подынтегральное выражение представлено в таком виде, что одна его часть – функция только синуса, а другая – дифференциал синуса
- 3) В числителе - разность двух тригонометрических функций
- 4) Понижают показатели степени синуса и косинуса

5. Метод неопределённых коэффициентов применяется, когда

- 1) В числителе – тангенс или котангенс одной переменной
- 2) Нужно разложить дробь на множители
- 3) В числителе – показательная функция
- 4) В знаменателе – корень суммы квадратов

6. Чему равен $\int \frac{dx}{\sin^2 x \cdot \cos^2 x}$?

- 1) $\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x + C$
- 2) $\frac{1}{\sin x} + \frac{1}{\cos x} + C$
- 3) $\ln |\operatorname{tg} x| + C$
- 4) $\ln |\sin x| - \ln |\cos x| + C$

7. К формуле Ньютона-Лейбница не имеет отношения:

- 1) Определённый интеграл не зависит от того, какая первообразная подынтегральной функции взята при его вычислении
- 2) При нахождении суммы интегралов следует вводить только одну произвольную постоянную
- 3) На отрезке $[a, b]$ приращения всех первообразных функции $f(x)$ совпадают
- 4) В первообразную функцию подставляется значение верхнего предела b , далее - значение нижнего предела a

8. Чему равен $\int_1^2 2\sqrt{x} dx$?

- 1) $\frac{8}{3}\sqrt{2} - \frac{4}{3}$
- 2) $\frac{8}{3}\sqrt{2} - 32\frac{1}{3}$
- 3) $\frac{8}{3}\sqrt{2} - 32\frac{1}{3} + C$
- 4) $4\sqrt{2} - \frac{1}{3}\sqrt{2}$

9. Какой из несобственных интегралов является расходящимся?

- 1) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^3}$
- 2) $\int_0^{\infty} x \cdot e^{-ax^2} dx \quad (a > 0)$
- 3) $\int_a^{\infty} \frac{dx}{x \cdot \ln x} \quad (a > 1)$
- 4) $\int_{-\infty}^0 x^3 \cdot e^{-x^2} dx$

10. Площади криволинейной трапеции равен

- 1) Неопределённый интеграл от функции возведения числа в квадрат
- 2) Определённый интеграл от неотрицательной непрерывной функции
- 3) Несобственный интеграл от непрерывной функции
- 4) Несобственный интеграл от неограниченной функции

ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 3-го РЕЙТИНГ- КОНТРОЛЯ

Дифференциальные уравнения

1. Общим решением дифференциального уравнения n -го порядка называется

- 1) Решение, в котором произвольным постоянным придаются конкретные числовые значения
- 2) Решение, содержащее n независимых произвольных постоянных

- 3) Решение, выраженное относительно независимой переменной
- 4) Решение, полученное без интегрирования

2. Дано уравнение вида $y'' = f(x)$. Что не относится к цели введения новой функции $z(x)$?

- 1) $z(x) = y'$
- 2) $z'(x) = y''$
- 3) $z(x) = y'''$
- 4) $z'(x) = f(x)$

3. Решением какого уравнения будет функция, выраженная через значение интеграла от правой части уравнения?

- 1) $9ydy = \frac{dx}{\cos^2 x}$
- 2) $y' = x + \sin x$
- 3) $2ydy = \ln x dx$
- 4) $(1+x)dy = 2y dx$

4. Отношение двух однородных функций одинаковых степеней есть однородная функция

- 1) Нулевой степени
- 2) Первой степени
- 3) Второй степени
- 4) Степени на одну ниже степеней исходных функций

5. Какое высказывание не отражает признак уравнения в полных дифференциалах?

- 1) Левая часть уравнения представляет собой сумму частных дифференциалов
- 2) Частная производная по одной переменной одного слагаемого и частная производная по другой переменной другого слагаемого равны
- 3) Общее решение в неявном виде определяется уравнением $F(x, y) = C$
- 4) Выражение, зависящее от y , входит только в левую часть, а выражение, зависящее от x - только в правую часть

6. Решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами содержит тригонометрические функции, если

- 1) Определитель Вронского равен нулю
- 2) Корни характеристического уравнения – комплексные
- 3) Корни характеристического уравнения - действительные и различные
- 4) Корни характеристического уравнения - вещественные и равные

7. Из тождества, возможного при равенстве коэффициентов при одинаковых степенях x , получают

- 1) Корни характеристического уравнения
- 2) Решение однородного уравнения
- 3) Дифференциальное уравнение более низкого порядка
- 4) Систему уравнений

8. При решении линейного дифференциального уравнения первого порядка не применяется

- 1) Замена переменной
- 2) Разделение переменных
- 3) Метод неопределённых коэффициентов
- 4) Интегрирование по частям

9. Первым шагом решения уравнения $xy' + y = \ln x + 1$ является:

- 1) Почленное деление уравнения на x
- 2) Перенос логарифма в левую часть
- 3) Перенос правой части в левую часть
- 4) Нахождение логарифма

10. Частное решение уравнения вида $y'' - py' = f(x)$, где правая часть – многочлен первой степени, следует искать в виде

- 1) $Y = x(Ax + C)$
- 2) $Y = x(Ax^2 + Bx + C)$
- 3) $Y = x(Ax + B)$
- 4) $Y = x(Ax^2 + Bx)$

2 курс
3 семестр

ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 1-го РЕЙТИНГ- КОНТРОЛЯ

Теория вероятностей

1. Теория вероятностей изучает явления:

- А) сложные
- Б) детерминированные
- В) случайные
- Г) простые

2. Количественная мера объективной возможности это:

- А) опыт
- Б) вероятность
- В) событие
- Г) явление

3. Опыт – подбрасывание 2-х игральных кубиков. Сколько всего элементарных исходов в опыте:

- А) 6
- Б) 12
- В) 18
- Г) 36

4. Достоверным называется событие А, если:

- А) $A = \Omega$
- Б) $A = \emptyset$
- В) $A = 1$
- Г) $A = 0$

5. В ящике находятся белые, красные и черные шары. Какое событие является невозможным:

- А) из ящика извлечен черный шар
- Б) из ящика извлечен белый шар
- В) из ящика извлечен красный шар
- Г) из ящика извлечен синий шар

6. Невозможным называется событие А, если:

- А) $A = \Omega$
- Б) $A = \emptyset$
- В) $A = 1$
- Г) $A = 0$

7. В ящике находятся только черные шары. Какое событие является достоверным:

- А) из ящика извлечен черный шар
- Б) из ящика извлечен белый шар
- В) из ящика извлечен синий шар
- Г) из ящика извлечен красный шар

8. Опыт - подбрасывании 2-х монет, событие А – появление двух «решек», событие $\bar{A}$ это:

- А) появление одного «орла»
- Б) появление двух «орлов »

В) появление хотя бы одного «орла»

Г) появление ноль «орлов»

9. Суммой событий А и В называется -

А) появление одного события

Б) появление двух событий

В) появление хотя бы одного события

Г) появление ноль событий

10. Произведением событий А и В называется -

А) появление одного события

Б) появление двух событий

В) появление хотя бы одного события

Г) появление ноль событий

11. События А и В несовместны, если

А) $A + B = \Omega$

Б) $A \cdot B = \emptyset$

А) $A \cdot B = \Omega$

Б) $A + B = \emptyset$

12. Вероятность $p(A)$ принимает значения:

А) $[-1; 1]$

Б) $[0; 100]$

В) $[0; 10]$

Г) $[0; 1]$

13. Вероятность достоверного события равна:

А) -1

Б) 0

В) 0.5

Г) 1

14. Вероятность невозможного события равна:

А) -1

Б) 0

В) 0.5

Г) 1

15. Вероятность суммы каких событий равно сумме вероятностей этих событий :

А) независимых

Б) несовместных

В) зависимых

Г) совместных

16. Вероятность суммы противоположных событий равна:

А) -1

Б) 0

В) 0.5

Г) 1

17. События $A_1 \dots A_n$ не могут быть случаями, если они :

А) несовместные

Б) равновозможные

В) неравновозможные

Г) образуют полную группу

18. В ящике находятся 3 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность извлечения белого шара:

А) $3/5$

- Б) 1/3
- В) 3/8
- Г) 5/8

19. В ящике находятся 3 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность извлечения черного шара:

- А) 5/3
- Б) 1/3
- В) 3/8
- Г) 5/8

20. Вероятность суммы случайных событий А и В:

- А) $p(A + B) = p(A) + p(B) - p(AB)$
- Б) $p(A + B) = p(A) + p(B) + p(AB)$
- В) $p(A + B) = p(A) - p(B) - p(AB)$
- Г) $p(A + B) = p(A) - p(B) + p(AB)$

21. Вероятность произведения каких событий равно произведению вероятностей этих событий:

- А) независимых
- Б) несовместных
- В) зависимых
- Г) совместных

22. Вероятность безотказной работы сети, состоящей из двух последовательно соединенных независимо работающих элементов (надежность элементов – 0,2 и 0,4) равна:

- А) 0,6
- Б) 0,52
- В) 0,68
- Г) 0,08

23. Формула полной вероятности имеет вид:

- А) $p(A) = \sum_{i=1}^n p(H_i) \cdot p(A / H_i)$
- Б) $p(A) = \sum_{i=1}^n p(H_i) \cdot p(H_i / A)$
- В) $p(H_i / A) = \frac{p(H_i)p(A / H_i)}{\sum_{j=1}^n p(H_j)p(A / H_j)}$
- Г) $p(H_i / A) = \frac{p(H_i)p(A / H_i)}{\sum_{j=1}^n p(H_j)p(H_j / A)}$

24. Формула Байеса имеет вид:

- А) $p(A) = \sum_{i=1}^n p(H_i) \cdot p(A / H_i)$
- Б) $p(A) = \sum_{i=1}^n p(H_i) \cdot p(H_i / A)$
- В) $p(H_i / A) = \frac{p(H_i)p(A / H_i)}{\sum_{j=1}^n p(H_j)p(A / H_j)}$

$$\Gamma) p(H_i / A) = \frac{p(H_i) p(A / H_i)}{\sum_{j=1}^n p(H_j) p(A / H_j)}$$

25. В формуле полной вероятности гипотезы H_i должны быть:

- А) достоверными
- Б) равновозможными
- В) несовместными
- Г) совместными

26. В формуле Байеса гипотезы H_i должны быть:

- А) достоверными
- Б) равновозможными
- В) несовместными
- Г) совместными

27. Формула Бернулли имеет вид:

- А) $P(n, k) = \frac{n!}{k! (n-k)!} p^k \cdot q^{n-k}$
- Б) $P(n, k) = \frac{n!}{k! (n-k)!} p^{n-k} \cdot q^k$
- В) $P(n, k) = \frac{n!}{(n-k)!} p^{n-k} \cdot q^k$
- Г) $P(n, k) = \frac{n!}{(n-k)!} p^k \cdot q^{n-k}$

28. Пусть проводятся n независимых одинаковых опытов. Формула Бернулли вычисляет вероятность того, что:

- А) событие A произойдет ровно в k опытах
- Б) событие A произойдет ровно в n опытах
- В) событие A произойдет хотя бы один раз
- Г) событие A произойдет хотя бы в k опытах

29. Если $n=6$, $m=4$, то C_n^m равна...

- 1. 10
- 2. 15
- 3. 12
- 4. 6

30. Бросают 2 монеты. События A – «цифра на первой монете» и B – «цифра на второй монете» являются...

- а) независимыми;
- б) зависимыми;
- в) совместными;
- г) несовместными.

ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 2-го РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

Случайные величины

1. Случайная величина называется дискретной, если ее множество значений:

- А) счетное
- Б) несчетное
- В) конечное
- Г) бесконечное

2. Случайная величина называется непрерывной, если ее множество значений:

- А) счетное
- Б) несчетное
- В) конечное
- Г) бесконечное

3. Функцией распределения $F(x)$ случайной величины X называется вероятность того что:

- А) что она примет значение меньшее, чем аргумент функции x
 Б) что она примет значение не меньшее, чем аргумент функции x
 В) что она примет значение большее, чем аргумент функции x
 Г) что она примет значение не большее, чем аргумент функции x
4. **Функция распределения $F(x)$ принимает значения:**
 А) $[0; 1]$
 Б) $[0; +\infty[$
 В) $[-\infty; +\infty[$
 Г) $[-1; +1]$
5. **Для функции распределения $F(x)$ имеет место предельное соотношение:**
 А) $F(-\infty) = 0$
 Б) $F(-\infty) = 1$
 В) $F(-\infty) = +\infty$
 Г) $F(-\infty) = -\infty$
6. **Для функции распределения $F(x)$ имеет место предельное соотношение:**
 А) $F(+\infty) = 0$
 Б) $F(+\infty) = 1$
 В) $F(+\infty) = +\infty$
 Г) $F(+\infty) = -\infty$
7. **Функция распределения $F(x)$ является:**
 А) неубывающей функцией
 Б) убывающей функцией
 В) невозрастающей функцией
 Г) возрастающей функцией
8. **Вероятность попадания значения случайной величины X в интервал $[x_1; x_2)$ равна:**
 А) $F(x_1) - F(x_2)$
 Б) $F(x_1) + F(x_2)$
 В) $F(x_2) - F(x_1)$
 Г) $F(x_2) + F(x_1)$
9. **Плотность распределения $f(x)$ принимает значения:**
 А) $[-1; 1]$
 Б) $[0; +\infty[$
 В) $]-\infty; +\infty[$
 Г) $[0; 1]$
10. **Переход от плотности распределения $f(x)$ к функции распределения $F(x)$ имеет вид:**
 А) $F(x) = \int_{-\infty}^x f(x)dx$
 Б) $F(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx$
 В) $F(x) = \int_x^{+\infty} f(x)dx$
 Г) $F(x) = \frac{\partial f(x)}{\partial x}$
11. **Математическое ожидание дискретной случайной величины X равно:**
 А) $\sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$
 Б) $\int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x)dx$

В) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

Г) $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$

12. Математическое ожидание случайной величины X характеризует:

- А) среднее значение случайной величины
- Б) наиболее вероятное значение случайной величины
- В) степень рассеивания значений случайной величины
- Г) степень случайности

13. Математическое ожидание непрерывной случайной величины X равно:

А) $\sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$

Б) $\int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx$

В) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

Г) $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$

14. Дисперсия дискретной случайной величины X равна:

А) $\sum_{i=1}^N (x_i - m_X)^2 p_i$

Б) $\sum_{i=1}^N x_i^2 p_i - m_X$

В) $\sum_{i=1}^N (x_i - m_X) p_i$

Г) $\sum_{i=1}^N x_i^2 p_i$

15. Дисперсия непрерывной случайной величины X равна:

А) $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - m_X^2$

Б) $\int_{-\infty}^{\infty} (x - m_X) f(x) dx$

В) $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - m_X$

Г) $\int_{-\infty}^{\infty} (x - m_X)^2 dx$

16. Мода случайной величины X равна:

- А) среднему значению случайной величины
- Б) наиболее вероятному значению случайной величины
- В) значению, для которого выполняется условие $p\{X < Mo\} = p\{X \geq Mo\}$

Г) максимальному значению вероятности

17. Медиана случайной величины X равна:

А) среднему значению случайной величины

Б) наиболее вероятному значению случайной величины

В) значению, для которого выполняется условие $p\{X < Me\} = p\{X \geq Me\}$

Г) максимальному значению вероятности

18. Дан закон распределения дискретной случайной величины X . Чему равно значение вероятности p_5 ?

x_i	1	2	3	4	5
$p_i = P\{X = x_i\}$	0,14	0,28	0,17	0,32	p_5

А) 0,1

Б) 0

В) 0,09

Г) 0,02

19. Если случайная величина X задана законом распределения

X	-1	0	1
P	0.1	0.3	0.6

То $M(X)$ равно:

1. 0.8

2. 0,4

3. 0,5

4. 0,7.

20. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X_i	0	1	2
P_i	0.2373	0.3955	0.2637

1. 0,6328

2. 0,6442

3. 0,9229

4. 0,6038.

21. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X_i	-2	-1	2	3
P_i	0,1	0,1	0,3	0,5

Тогда математическое ожидание случайной величины $F(1)$ равно...

а) 0,6;

б) 0,2;

в) 0,9;

г) 0,8.

22. Дискретная случайная величина X задана интегральной функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ Cx - 4, & 2 < x \leq 2,5 \\ 1, & x > 2,5 \end{cases}$$

Тогда значение C равно...

а) 2;

б) 1,5;

в) 4;

г) 2,5.

23. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X_i	-2	-1	1	4
P_i	0,3	0,3	0,3	0,1

Тогда математическое ожидание случайной величины равно...

а) 0,4;

б) 0,3;

в) 0,9;

г) 0,6.

24. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	-1	0	4
p	0,1	0,3	0,6

Тогда математическое ожидание случайной величины $Y = 5X$ равно...

а) 7,3;

б) 11,5;

в) 15;

г) 12,5.

25. Чему равна дисперсия случайной величины $Y = 3X + 5$, если дисперсия X равна 2?

1. 18

2. 6

3. 11

4. 23

ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 3-го РЕЙТИНГ- КОНТРОЛЯ

Тесты по модулю: "Математическая статистика"

1. **Выборочной совокупностью** (выборкой) называют множество результатов, отобранных из генеральной совокупности:
 - а) по определенному критерию
 - б) по определённом правилу
 - в) случайно
 - г) нет правильного ответа
2. **Выборка репрезентативна**. Это означает, что:
 - а) она неправильно отражает пропорции генеральной совокупности
 - б) она правильно отражает пропорции генеральной совокупности
 - в) ее объем превышает 30 наблюдений
 - г) нет правильного ответа
3. **Чем достигается репрезентативность выборки?**
 - а) подбором наблюдений
 - б) случайностью отбора
 - в) объёмом
 - г) нет правильного ответа
4. **Если случайная величина распределена по нормальному закону**, то средняя арифметическая $\bar{x}$ распределена:
 - а) по биномиальному закону
 - б) по нормальному закону
 - в) не имеет определённого закона распределения
 - г) по закону Пуассона
5. **При интервальном оценивании математического ожидания** при неизвестном значении генеральной дисперсии используют:
 - а) распределение Стюдента
 - б) нормальное распределение
 - в) распределение Фишера-Снедекора
 - г) распределение Пирсона
6. **При интервальном оценивании математического ожидания** при известном значении генеральной дисперсии используют:
 - а) распределение Стюдента
 - б) нормальное распределение
 - в) распределение Фишера-Снедекора
 - г) распределение Пирсона
7. **Перечислите основные свойства точечных оценок:**
 - а) несмещенность и эффективность
 - б) эффективность и состоятельность
 - в) несмещенность, эффективность и состоятельность
 - г) несмещенность и состоятельность
8. **В теории статистического оценивания оценки бывают:**
 - а) только интервальные
 - б) только точечные
 - в) точечные и интервальные
 - г) нет правильного ответа
9. **Ширина доверительного интервала зависит от:**
 - а) уровня значимости и числа наблюдений
 - б) уровня значимости
 - в) числа наблюдений
 - г) нет правильного ответа
10. **Статистической гипотезой называют предположение:**
 - а) о виде или параметрах неизвестного закона распределения случайной величины
 - б) о равенстве двух параметров
 - в) о неравенстве двух величин

- г) нет правильного ответа
11. **Простой называют статистическую гипотезу:**
- а) не определяющую однозначно закон распределения
 - б) однозначно определяющую закон распределения
 - в) определяющую несколько параметров распределения
 - г) определяющую один параметр распределения
13. **Сложной называют статистическую гипотезу:**
- а) не определяющую однозначно закон распределения
 - б) однозначно определяющую закон распределения
 - в) определяющую несколько параметров распределения
 - г) определяющую один параметр распределения
14. **Нулевая гипотеза — это:**
- а) выдвинутая гипотеза, которую нужно проверить
 - б) альтернативная гипотеза
 - в) гипотеза, определяющая закон распределения
 - г) гипотеза о равенстве нулю параметра распределения
15. **Конкурирующая гипотеза — это:**
- а) выдвинутая гипотеза, которую нужно проверить
 - б) гипотеза, определяющая закон распределения
 - в) гипотеза, противоположная нулевой
 - г) гипотеза о неравенстве нулю параметра распределения
16. **Что является оценкой математического ожидания?**
1. средняя арифметическая $\bar{x}$
 2. выборочная дисперсия S^2
 3. относительная частота $\frac{m}{n}$
 4. исправленная выборочная дисперсия $\hat{S}^2$
17. **Что является несмещённой оценкой генеральной дисперсии?**
1. средняя арифметическая $\bar{x}$
 2. выборочная дисперсия S^2
 3. относительная частота $\frac{m}{n}$
 4. исправленная выборочная дисперсия $\hat{S}^2$
18. **Что является оценкой генеральной доли или вероятности?**
1. средняя арифметическая $\bar{x}$
 2. выборочная дисперсия S^2
 3. относительная частота $\frac{m}{n}$
 4. исправленная выборочная дисперсия $\hat{S}^2$
19. **Если математическое ожидание оценки при любом объёме выборки равно самому оцениваемому параметру, то точечная оценка называется:**
1. состоятельной
 2. эффективной
 3. несмещенной
 4. все ответы верны
20. **Если точечная оценка параметра при увеличении объёма выборки сходится по вероятности к самому оцениваемому параметру, то точечная оценка называется:**
1. состоятельной
 2. эффективной
 3. несмещенной
 4. все ответы верны
21. **Точечную оценку называют эффективной, если она:**
1. обладает минимальной дисперсией среди всех несмещенных оценок
 2. обладает максимальной дисперсией среди всех несмещенных оценок
 3. сходится по вероятности к оцениваемому параметру
 4. нет правильного ответа
22. **При построении доверительного интервала для генеральной доли или вероятности при малых объёмах выборки используют:**
1. распределение Пирсона
 2. нормальный закон распределения
 3. формулу Бернулли
 4. распределение Стьюдента
23. **Статистической гипотезой называют предположение:**
1. о виде или параметрах неизвестного закона распределения случайной величины
 2. о равенстве двух параметров
 3. о неравенстве двух величин

4. нет правильного ответа

24. Формула числа размещений из n элементов по m элементов в каждом имеет вид:

1. $\frac{m}{n}$ 2. $n!$ 3. $\frac{n!}{k!(n-k)!}$ 4. $\frac{n!}{(n-k)!}$

25. Формула числа сочетаний из n элементов по m элементов в каждом имеет вид:

1. $\frac{m}{n}$ 2. $n!$ 3. $\frac{n!}{k!(n-k)!}$ 4. $\frac{n!}{(n-k)!}$

26. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$:

x_i	1	2	3	4
n_i	n_1	9	8	7

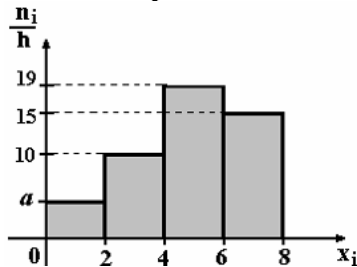
Тогда n_1 равен...

- а) 50; б) 26; в) 27; г) 10.

27. Мода вариационного ряда 3, 4, 5, 6, 10, 10, 12 равна...

- а) 10; б) 12; в) 6; г) 3.

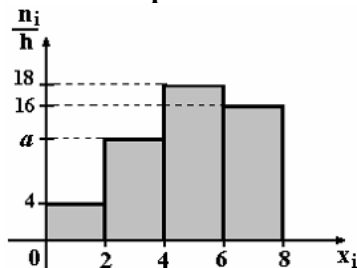
28. По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно:

- а) 5; б) 56; в) 6; г) 7.

29. По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот...



Тогда значение a равно:

- а) 62; б) 13; в) 11; г) 12.

30. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 15. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

- а) (13,8; 14,1); б) (13,8; 16,2); в) (15; 16,2); г) (13,8; 15).

4 семестр

Линейное программирование

1. Если критерий эффективности задается нелинейной функцией, а система ограничений линейной, то это задача программирования

- 1) линейного 2) динамического 3) нелинейного 4) целочисленного

2. Геометрический смысл симплексного метода при решении задачи на максимум состоит в последовательной переходе от одной вершины многогранника ограничений к

- 1) любой другой, в которой линейная функция принимает меньше значения
2) соседней, в которой линейная функция принимает большее значение
3) соседней, в которой линейная функция принимает меньшее значение
4) любой другой, в которой линейная функция принимает большее значение

3. Если прямая задача имеет вид

$$F = 2x_1 - x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$x_1 + 2x_2 - x_3 \geq 8$$

$$2x_1 - x_2 + 3x_3 \leq 4$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

то целевая функция двойственной задачи имеет вид

$$1) 8y_1 + 4y_2 \rightarrow \max \quad 2) 4y_1 - 8y_2 \rightarrow \min$$

$$3) 2y_1 + 2y_2 - 3y_3 \rightarrow \min \quad 4) 2y_1 - y_2 + y_3 \rightarrow \min$$

4. При переходе к следующей симплексной таблице новую строку, на которой достигается минимум, получаем из старой

1) умножением на разрешающий элемент с противоположным знаком

2) делением на разрешающий элемент с противоположным знаком

3) делением на разрешающий элемент

4) умножением на разрешающий элемент

5. Линия уровня – это линия, вдоль которой целевая функция

1) монотонно убывает 2) принимает одно и тоже фиксированное значение

3) монотонно возрастает 4) меняет значения

6. Область допустимых решений – это

1) выпуклый многогранник, образованный линиями ограничений

2) фигура, имеющая форму звезды 3) окружность 4) овал

7. Если задача линейного программирования формулируется как задача на максимум, то она имеет ограничения типа

1) $\leq$ 2) $=$ 3) $\geq$ 4) $\leq$

8. При решении задачи линейного программирования М-методом переходят к Т-задаче, которая формулируется следующим образом

$$1) T = F + M(y_1 + y_2 + \dots + y_k) \quad 2) T = F \cdot M(y_1 + y_2 + \dots + y_k)$$

$$3) T = F / M(y_1 + y_2 + \dots + y_k) \quad 4) T = F - M(y_1 + y_2 + \dots + y_k)$$

9. Нижняя цена игры определяется формулой

$$1) \alpha = \max_j \min_i a_{ij} \quad 2) \alpha = \min_j \max_i a_{ij} \quad 3) \alpha = \max_i \min_j a_{ij} \quad 4) \alpha = \min_i \max_j a_{ij}$$

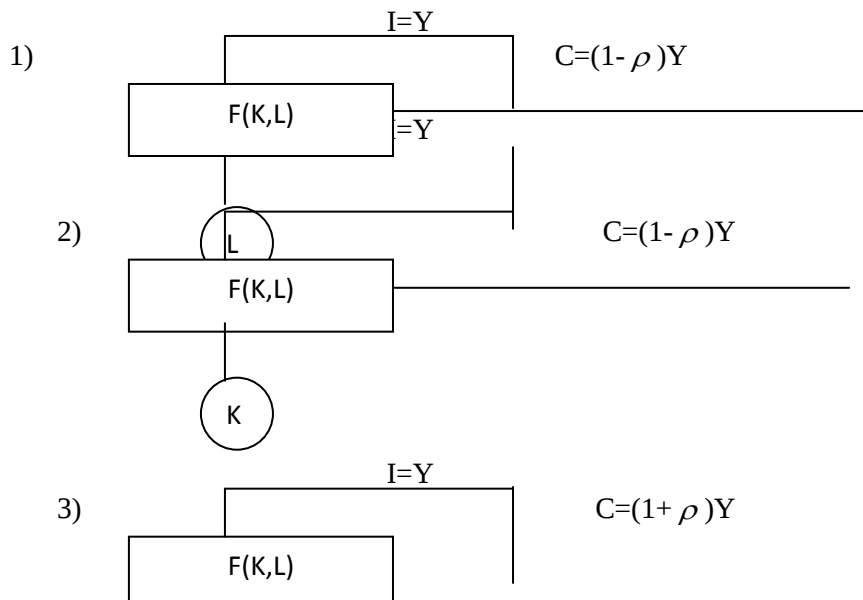
10. Верхняя цена игры определяется формулой:

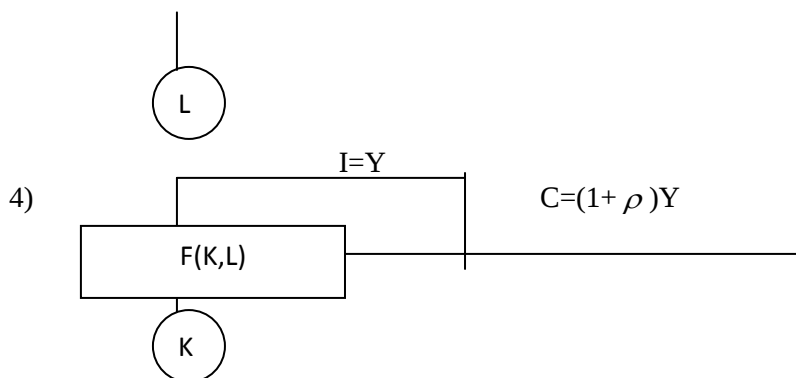
$$1) \beta = \min_i \max_j a_{ij} \quad 2) \beta = \min_j \max_i a_{ij} \quad 3) \beta = \max_i \min_j a_{ij} \quad 4) \beta = \max_j \min_i a_{ij}$$

11. Какая платежная матрица имеет седловую точку:

$$1) \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 5 & 3 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 8 & 3 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} 10 & 9 \\ -4 & 15 \end{pmatrix}$$

12. Модель Солоу задается схемой:





13. Модель Солоу представляет собой:

- 1) модель спада 2) модель роста 3) шести переменных 4) трех переменных

14. Средняя производительность труда имеет вид:

- 1) $l = \frac{y}{L}$ 2) $l = \frac{y}{L+K}$ 3) $l = \frac{y-1}{L}$ 4) $l = \frac{y}{L-K}$

15. Средняя фондовооруженность имеет вид:

- 1) $f = \frac{L}{K}$ 2) $f = \frac{K}{L}$ 3) $f = \frac{L-1}{K}$ 4) $f = \frac{L}{K+1}$

16. Пусть задан отчетный баланс

	P_1	P_2	Σ	Y	X
P_1	5	12	17	23	40
P_2	6	12	18	32	50

Система балансовых уравнений имеет вид:

- 1) $\begin{cases} X_1 = 0,125X_1 + 0,240X_2 - Y_1 \\ X_2 = 0,150X_1 + 0,240X_2 - Y_2 \end{cases}$ 2) $\begin{cases} X_1 = -0,125X_1 + 0,240X_2 + Y_1 \\ X_2 = 0,150X_1 - 0,240X_2 + Y_2 \end{cases}$
- 3) $\begin{cases} X_1 = 0,125X_1 + 0,240X_2 + Y_1 \\ X_2 = 0,150X_1 + 0,240X_2 + Y_2 \end{cases}$ 4) $\begin{cases} X_1 = 0,125X_1 - 0,240X_2 - Y_1 \\ X_2 = 0,150X_1 - 0,240X_2 - Y_2 \end{cases}$

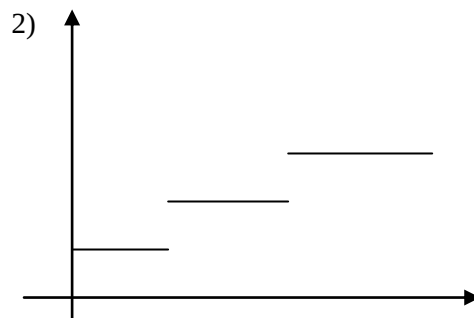
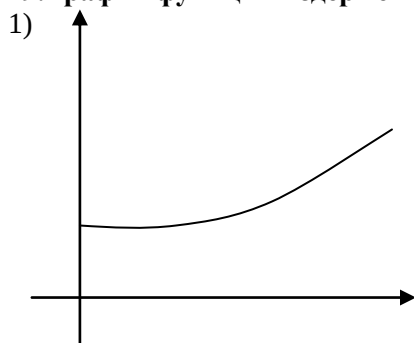
17. Какая матрица является матрицей коэффициентов прямых внутри производственных затрат:

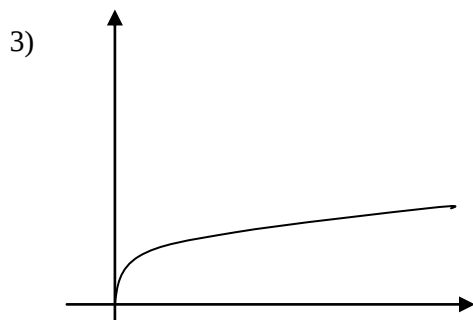
- 1) $\begin{pmatrix} 0,4 & 0,7 \\ 0,8 & 0,4 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 0,3 & 0,5 \\ 0,6 & 0,2 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 1,2 & 0,3 \\ 0,2 & 0,9 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 0,7 & 0,6 \\ 0,4 & 0,8 \end{pmatrix}$

18. Коэффициенты полных внутрипроизводственных затрат определяется по формуле:

- 1) $b_{ij} = \frac{|E-A|}{A_{ij}}, i, j = \overline{1, n}$ 2) $b_{ij} = \frac{A_{ij}}{|E+A|}, i, j = \overline{1, n}$
- 3) $b_{ij} = \frac{A_{ij}}{|E-A|}, i, j = \overline{1, n}$ 4) $b_{ij} = \frac{|E+A|}{A_{ij}}, i, j = \overline{1, n}$

19. График функции издержек имеет вид:





20. Бюджетным множеством называется множество вида:

- 1) $B = \{x : px \leq M\}$ 2) $B = \{x : px < M\}$ 3) $B = \{x : px \geq M\}$ 4) $B = \{x : px > M\}$

21) Функция полезности растет, если

- 1) $\frac{\partial u}{\partial x_i} < 0$ 2) $\frac{\partial u}{\partial x_i} > 0$ 3) $\frac{\partial u}{\partial x_i} \leq 0$ 4) $\frac{\partial u}{\partial x_i} \geq 0$

23. Эластичность спроса по цене имеет вид:

- 1) $E_p^D = \frac{pD'(p)}{D(p)}$ 2) $E_p^D = \frac{D(p)}{pD'(p)}$ 3) $E_p^D = \frac{D'(p)}{pD(p)}$ 4) $E_p^D = \frac{pD(p)}{D'(p)}$

7.3.2. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям 1 семестр

Первый рейтинг контроль

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 7 & 10 \\ 3 & 5 & 11 & 16 \\ 2 & -7 & 7 & 7 \end{vmatrix}$$

2. Найти произведение матриц

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & 5 \\ 1 & 3 & -3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -1 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Решить систему по правилу Крамера

$$\begin{cases} x - y + z = 6 \\ x - 2y + z = 9 \\ x - 4y - 2z = 3 \end{cases}$$

4. Решить систему по методу Гаусса

$$\begin{cases} 2x + y + z + u = 1 \\ 3x + 4y - z - u = -1 \\ x + 3y - z + u = 1 \\ 5x - 3y + 6z + 3u = 5 \end{cases}$$

5. Найти обратную матрицу к матрице

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

Второй рейтинг контроль.

1. Коллинеарны ли векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$?

Если $\vec{a} = \{1; 0; 1\}$, $\vec{b} = \{-2; 3; 5\}$, $\vec{c}_1 = \vec{a} + 2\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 3\vec{a} - 2\vec{b}$.

2. Даны координаты точек $A(-4; -2; 0)$, $B(-1; -2; 4)$, $C(3; -2; 1)$.

Вычислить:

- 1) $\text{пр}_{\vec{BC}} \vec{AB}$;
- 2) $\text{пр}_{(\vec{AB} + \vec{CB})} (2\vec{AC} + 3\vec{CB})$;
- 3) $|\vec{AB} + 4\vec{BC}|$;
- 4) $\angle((\vec{AB} - \vec{CB}), \vec{AB})$;
- 5) $(\vec{AB}, \vec{BC})$;
- 6) $((\vec{AB} + 4\vec{BC}), (\vec{BA} - \vec{AC}))$;
- 7) $[\vec{AB}, \vec{BC}]$;
- 8) $[(\vec{AB} + 2\vec{BC}), (\vec{CB} - \vec{AB})]$;
- 9) $\vec{AB} \cdot \vec{BC} \cdot \vec{AC}$;
- 10) $[[(\vec{AB} + \vec{BC}), \vec{BC}], \vec{AC}]$;
- 11) $(\vec{AB}, \vec{BC}) \cdot \vec{AC}$;
- 12) орт вектора $\vec{AB}$;

3. Даны координаты вершин пирамиды $A(2; -5; 3)$, $B(3; 2; -5)$, $C(5; -3; -2)$, $D(-5; 3; -2)$.

Вычислить:

- 1) объем пирамиды;
- 2) длину ребра AB ;
- 3) площадь грани ABC ;
- 4) угол между ребрами AB и AD ;

Третий рейтинг контроль.

1. Найти координаты, модуль и направляющие косинусы вектора $\overline{AB}$, если $A(1, 1, 3)$, $B(2, 2, 3)$
2. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, -2)$ и
 - а) параллельной прямой $3x - 2y + 12 = 0$;
 - б) перпендикулярной прямой $x - y + 1 = 0$.
3. Найти координаты центра и радиус окружности $x^2 + y^2 - 8x + 6y - 11 = 0$. Построить окружность.
4. Найти угол между плоскостями: $-x + 2y - z + 1 = 0$ и $y + 3z - 1 = 0$
5. Написать канонические уравнения прямой, проходящей через точки $A(1, 2, 2)$, $B(0, 4, -4)$. Выяснить, лежит ли точка $P(3, 1, 2)$ на этой прямой.

2 семестр

Первый рейтинг контроль

1. Вычислить предел последовательности.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)! + (2n+2)!}{(2n+3)!}.$$

2. Доказать по определению предела.

$$\lim_{x \rightarrow 2} (3x - 1) = 5.$$

3. Вычислить пределы функций.

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^5 - 4x^4 + 2}{3x^5 - 2x - 1}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{x^2 - 7x + 10};$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{5x+4} - 3}{\sqrt{2x-1} - 1}; \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{4x};$$

$$\text{е) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x+6} - \sqrt{x^2-5}}{\sqrt[3]{8x^3+3} + \sqrt[4]{5x^3+1}}; \quad \text{д) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x^2 + x + 1}{2x^2 + 4x - 1} \right)^{-x^2}$$

$$\text{ж) } \lim_{x \rightarrow -\pi} \frac{\sin 2x}{x(\pi + x)}; \quad \text{з) } \lim_{x \rightarrow -3} (7 + 2x)^{\frac{3}{x+3}};$$

$$\text{и) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 + 3x^3 - 2x - 2}{2x^3 + 8x^2 + 5x - 15}.$$

4. Указать характер точек разрыва функции.

$$y = e^{\frac{1}{x-7}}.$$

Второй рейтинг контроль.

1. Исходя из определения производной (не пользуясь формулами дифференцирования), найти производную функции $y = 2x^3 + 5x^2 - 7x - 4$

$$2. \text{Найти производную сложной функции } y = \frac{x^2 - 7x + 3}{(x-1)^2}; \quad y' \left(\frac{1}{2} \right) = ?$$

$$y = \sqrt[3]{4x} - \frac{5}{\sqrt{x}} - \ln 5$$

$$y = \frac{1}{3} \operatorname{ctg}^2 5x$$

$$y = e^{\operatorname{tg}^2 \frac{1}{2x}}$$

$$y = \sqrt{\frac{3 \sin 2x - 2 \cos x}{5}}$$

$$y = \frac{1}{3} \operatorname{arctg} \frac{1+x}{1-x}$$

$$y = x^4 (a - 2x^3)^2$$

$$y = 5 \log_2 \frac{1}{\sqrt[3]{x}}$$

$$y = x^2 e^x \sin x$$

3. Интегралы, приводящиеся к табличным:

$$\text{а) } \int (4 + 3x^2)^6 x \, dx$$

$$\text{б) } \int \frac{dx}{\sqrt{x} \sin \sqrt{x}}$$

$$\text{в) } \int 2^x \sin 2^x \, dx$$

$$\text{г) } \int \frac{x^3}{9 + x^8} dx$$

$$\text{д) } \int \cos(5 - 2x) dx$$

е) $\int \frac{\sin 2x}{1 + \cos^2 x} dx$

4. Методы интегрирования в неопределенном интеграле:

а) $\int x \sin 7x dx$

б) $\int \arccos 2x dx$

в) $\int e^x \cos 2x dx$

4. Вычислить площади фигур, ограниченные линиями:

$$y = x^2, \quad y = 2 - x^2$$

Третий рейтинг контроль.

1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx$$

2. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$(y^2 - 3x^2) dy + 2xy dx = 0$$

3. Найти решение задачи Коши

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

4. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y^2 dx + (x + e^y) dy = 0$$

5. Найти решение задачи Коши

$$y' + xy = (1 + x)e^{-x} y^2, \quad y(0) = 1$$

6. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$3x^2 e^y dx + (x^3 e^y - 1) dy = 0$$

7. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y''' x \ln x = y$$

8. Найти решение задачи Коши

$$4y^3 y'' = y^4 - 1, \quad y(0) = \sqrt{2}, \quad y'(0) = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

9. Найти частное решение дифференциального уравнения

$$y'' - 2y' + y = -12 \cos 2x - 9 \sin 2x, \quad y(0) = -2, \quad y'(0) = 0$$

10. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y''' + 3y'' + 2y' = 1 - x^2$$

Зсеместр

Первый рейтинг контроль

Задача 1. Задача «преферансиста». Играют трое. Сдающий раздает по десять карт каждому участнику и две карты оставляет в «прикупе» (всего в колоде 32 карты нет шестерок). Какова вероятность того, что в прикупе два туза.

Задача 2. Найти вероятность того, что точка случайным образом брошенная в квадрат $ABCD$ со стороной 4 попадет в квадрат $A_1E_1C_1D_1$ со стороной 3, находящийся внутри $ABCD$.

Задача 3. На полке находится 10 книг, расставленных в произвольном порядке. Из них три книги по теории вероятностей, три – по математическому анализу и четыре – по линейной алгебре. Студент случайным образом достает одну книгу. Какова вероятность того, что он возьмет книгу по теории вероятностей или по линейной алгебре?

Задача 4. Некоторый стрелок попадает в цель с вероятностью 0,6, он собирается произвести 10 выстрелов. Найти вероятность того, что он попадет в цель: хотя бы один раз.

Задача 5. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна $p=0,8$. Найти вероятность, что событие появится не менее 70 раз и не более 80 раз.

Второй рейтинг контроль

Задача 1. В коробке 20 одинаковых катушек ниток, из них – 4 катушки с белыми нитками.

Наудачу вынимают 2 катушки. Найти закон распределения числа катушек с белыми нитками среди вынутых.

Задача 2. Ряд распределения случайной величины имеет вид

X	-5	2	3	4
p	0,3	0,4	0,2	0,1

Построить функцию распределения. Вычислить $P(X \geq 3,5)$ и $P(|X| < 2,5)$.

Задача 3. Случайная величина X задана плотностью вероятности $f(x) = 0,5 \cos x$ на интервале $(-\pi/2; \pi/2)$. Вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти дисперсию величины X .

Задача 4. Задана плотность вероятности распределения Фишера-Снедекора:

$$f(x) = \frac{1}{B(6,9)} \left(\frac{6}{9}\right)^6 \cdot \frac{x^5}{\left(1 + \frac{6}{9} \cdot x\right)^{\frac{15}{2}}}. \text{ Найти: 1) } M(F); \text{ 2) } D(F).$$

Задача 5. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна $p=0,8$. Найти вероятность, что событие появится не менее 70 раз и не более 80 раз.

Третий рейтинг контроль

Задача 1. По результатам выборки:

- построить ранжированный вариационный ряд;
- составить интервальное статистическое распределение, выбрав число частичных интервалов, равное 6;
- составить эмпирическую функцию распределения и построить ее график;
- построить гистограмму частот;
- построить гистограмму относительных частот.

1.	1,9; 3,1; 0,7; 1,3; 3,2; 1,1; 2,9; 2,7; 2,7; 4,0; 1,7; 3,2; 0,9; 0,8; 3,1; 1,2; 2,6; 1,9; 2,3; 3,2; 4,1; 1,3; 2,4; 4,5; 2,5; 0,9; 1,4; 1,6; 2,2; 3,1.
----	---

Задача 2. По данному статистическому распределению выборки:

- Найти выборочную среднюю $\bar{x}_e$.
- Найти выборочную дисперсию D_e двумя способами.
- Найти выборочное среднее квадратическое отклонение σ_e .
- Найти медиану x_{me} .
- Найти моду x_{mo} .
- Найти коэффициент вариации V .

1.	x_i	3	4	6	8	10	12
	m_i	2	4	8	3	2	1

Задача 3. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью γ неизвестного математического ожидания $M(x) = a$ нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если известны среднее квадратическое отклонение σ , выборочная средняя $\bar{x}_e$ и объем выборки n .

$$1. \bar{x}_e = 9,2; \quad \sigma = 3; \quad n = 100; \quad \gamma = 0,99.$$

4семестр

Первый рейтинг контроль

Задача 1. Вариант задания выбирается по двум последним цифрам шифра (номера зачетной книжки) M и N . Например, студент, шифр которого заканчивается цифрами 3 и 5, в последующих заданиях вместо буквы M подставляет цифру 3, а вместо буквы N - цифру 5. При этом, если среди двух последних цифр шифра есть нули, то вместо соответствующей буквы следует подставлять число 10.

Дана система линейных уравнений:

$$\begin{cases} Mx_1 + 2x_2 + x_4 = 32; \\ 3x_1 + 2x_2 + Nx_3 = 28; \\ x_1 + x_3 + x_4 = 4. \end{cases}$$

Требуется:

- выяснить совместна система или нет; если система совместна, то является ли она определенной или нет; записать систему в матричном виде;
- решить систему методом Гаусса, выписать общее решение системы;
- найти все базисные решения системы уравнений, указать среди них
- опорные решения.

Задача 2. Для производства продукции двух типов I и II предприятие использует три вида сырья A, B и C. Общее количество сырья (в расчете на трудовую неделю), расход сырья каждого вида на единицу выпускаемой продукции и прибыль от реализации единицы продукции приведены в таблице.

Таблица

Виды сырья	Расход сырья на одно изделие.			Запасы сырья в кг.
	Изделие I	Изделие II	Изделие III	
A	M	15	12	N00
B	6	4	8	2000
C	4	3	3	1600
Прибыль в руб.	20	10	16	

Определить план производства, доставляющий предприятию максимум прибыли, причем при решении этой задачи выполнить следующие требования:

- составить экономико-математическую модель задачи и описать смысл полученных неравенств;
- найти решение задачи геометрическим методом;

Задача 3. Выбрав свой вариант задачи решить ее графическим методом.

$$z(x) = \sum_j c_j x_j \rightarrow \max(\min) \quad X \in G, X \geq 0$$

1. $z = x_1 + 2 \cdot x_2$

$$\begin{cases} x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 15 \\ x_1 + 20 \cdot x_2 \geq 20 \\ 3/2 \cdot x_1 + x_2 \geq 15 \\ x_1 + 4/3 \cdot x_2 \leq 20 \end{cases}$$

2. $z = x_1 + 2 \cdot x_2$

$$\begin{cases} -x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 10 \\ x_1 - x_2 \leq 3 \\ x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 + 4 \cdot x_2 \geq 4 \end{cases}$$

3. $z(x) = 2x_1 - x_2$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 \leq 1 \\ 2x_1 - x_2 \geq 2 \\ x_1 - 2x_2 \leq 3 \\ x_2 \leq 6 \\ x_1 \leq 8 \end{cases}$$

4. $z(x) = 3x_1 + 10x_2$

$$\begin{cases} -3x_2 + x_1 \leq 3 \\ x_1 + 2x_2 \geq 4 \\ 5x_1 + 7x_2 \leq 35 \\ 3x_1 + 10x_2 \leq 30 \\ -x_1 + 3x_2 \leq 6 \end{cases}$$

Задача 4. Для выпуска трех видов изделий используется три вида сырья. Общее количество сырья, расход сырья каждого вида на изготовление одного изделия и прибыль от реализации одного изделия каждого вида приведены в таблице. Найти, сколько изделий каждого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной. Решение задачи следует выполнить по следующему плану:

- составить экономико-математическую модель задачи, затем привести задачу к канонической форме ;
- найти решение задачи, используя симплекс-метод.

Виды сырья	Расход сырья на одно изделие.			Запасы сырья в кг.
	Изделие I	Изделие II	Изделие III	
A	18	15	12	3600
B	6	4	N	2000
C	M	3	3	1600
Прибыль в руб.	20	10	16	

Задача 5. Выбрав свой вариант задачи решить ее методом искусственного базиса

- $\max L = x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 3x_4;$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 8, \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 10, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_j \geq 0; j = \overline{1,4}. \end{cases}$$
- $\max L = 2x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4;$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 16, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 14, \\ 2x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 4, \\ x_j \geq 0; j = \overline{1,4}. \end{cases}$$
- $\max L = 3x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4;$

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 3x_4 = 9, \\ x_2 + 2x_3 + x_4 = 4, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 8, \\ x_j \geq 0; j = \overline{1,4}. \end{cases}$$
- $\max L = 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4;$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 3x_4 = 10, \\ x_2 + 2x_3 + x_4 = 4, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 8, \\ x_j \geq 0; j = \overline{1,4}. \end{cases}$$

Второй рейтинг контроль

Задание 1. Найти оптимальные стратегии и цену игры графическим и аналитическим методом, если задана платежная матрица.

- $$\begin{pmatrix} 3 & 7 & 9 & 14 \\ 7 & 6 & 8 & 15 \\ 5 & 4 & 6 & 8 \\ 2 & 8 & 10 & 11 \end{pmatrix}$$
- $$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 & 7 \\ 3 & 1 & 4 & 6 \\ -1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & -4 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$
- $$\begin{pmatrix} 0 & 5 & 4 & 6 \\ 2 & -2 & 3 & 5 \\ -3 & 4 & 2 & 5 \\ -2 & 2 & -1 & 4 \end{pmatrix}$$

Задание 2. Найти оптимальные стратегии игроков и цену игры, заданной платежной матрицей сведением к ЗЛП.

- $$A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 1 & -3 & 1 \\ 2 & 2 & -4 \end{pmatrix}$$
- $$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 4 & -1 & -2 \\ 3 & 0 & -3 \end{pmatrix}$$
- $$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 4 & -1 \\ -5 & 7 & 6 \end{pmatrix}$$

Задание 3. В игре с природой определить оптимальную стратегию игрока A, по :

- критерию максимакса;
 - максиминный критерий Вальда;
 - критерии минимаксного риска Сэвиджа;
 - критерии Гурвица при коэффициенте доверия соответственно $\alpha = 0, k$, где $k = 0,1,2,3,4,5$.
- Если платежная матрица имеет вид:

- $$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 5 & 2 & 4 \\ 3 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$
- $$A = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 4 & 5 \\ 5 & 3 & 6 & 2 \\ 7 & 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$
- $$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 & 5 \\ 1 & 1 & 3 & 2 \\ 5 & 2 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$

Задание 4. Имеются три пункта поставки однородного груза- $A_1; A_2; A_3$ и пять пунктов

потребления этого груза - $B_1; B_2; B_3; B_4; B_5$. В пунктах $A_1; A_2; A_3$ находится груз $a_1; a_2; a_3$ соответственно. Груз необходимо доставить в пункты $B_1; B_2; B_3; B_4; B_5$ в количестве $b_1; b_2; b_3; b_4; b_5$ соответственно. Расстояния между пунктами в км заданы следующей матрицей:

$$D = \begin{vmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} & d_{14} & d_{15} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} & d_{24} & d_{25} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} & d_{34} & d_{35} \end{vmatrix}$$

Требуется найти оптимальный план закрепления потребителей за поставщиками однородного груза при условии минимизации общего пробега автомобилей, используя параметры, представленные ниже. Заполнить транспортную таблицу методом северо-западного угла.

1. $A^T = (a_1; a_2; a_3) = (250; 200; 200);$

3. $A^T = (a_1; a_2; a_3) = (230; 250; 170);$

$B^T = (b_1; b_2; b_3; b_4; b_5) = (120; 130; 100; 160; 110);$

$B^T = (b_1; b_2; b_3; b_4; b_5) = (140; 90; 160; 110; 150);$

$$D = \begin{vmatrix} 27 & 36 & 35 & 31 & 29 \\ 22 & 23 & 26 & 32 & 35 \\ 35 & 42 & 38 & 32 & 36 \end{vmatrix}.$$

$$D = \begin{vmatrix} 41 & 19 & 25 & 26 & 35 \\ 42 & 25 & 27 & 15 & 38 \\ 46 & 27 & 36 & 40 & 45 \end{vmatrix}.$$

2. $A^T = (a_1; a_2; a_3) = (350; 330; 270);$

4. $A^T = (a_1; a_2; a_3) = (200; 300; 250);$

$B^T = (b_1; b_2; b_3; b_4; b_5) = (210; 170; 220; 150; 200);$

$B^T = (b_1; b_2; b_3; b_4; b_5) = (210; 150; 120; 135; 135);$

$$D = \begin{vmatrix} 3 & 12 & 9 & 1 & 7 \\ 2 & 4 & 11 & 2 & 10 \\ 7 & 14 & 12 & 5 & 8 \end{vmatrix}.$$

$$D = \begin{vmatrix} 20 & 10 & 12 & 13 & 16 \\ 25 & 19 & 20 & 14 & 10 \\ 17 & 18 & 15 & 10 & 17 \end{vmatrix}.$$

Задание 5. Имеются три пункта поставки однородного груза- $A_1; A_2; A_3$ и пять пунктов потребления этого груза - $B_1; B_2; B_3; B_4; B_5$. В пунктах $A_1; A_2; A_3$ находится груз $a_1; a_2; a_3$ соответственно. Груз необходимо доставить в пункты $B_1; B_2; B_3; B_4; B_5$ в количестве $b_1; b_2; b_3; b_4; b_5$ соответственно. Расстояния между пунктами в км заданы следующей матрицей:

$$D = \begin{vmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} & d_{14} & d_{15} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} & d_{24} & d_{25} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} & d_{34} & d_{35} \end{vmatrix}$$

Требуется найти оптимальный план закрепления потребителей за поставщиками однородного груза при условии минимизации общего пробега автомобилей, используя параметры, представленные ниже. Заполнить транспортную таблицу методом минимального элемента.

1. $A^T = (a_1; a_2; a_3) = (200; 270; 130);$

3. $A^T = (a_1; a_2; a_3) = (180; 350; 20);$

$B^T = (b_1; b_2; b_3; b_4) = (120; 80; 240; 160);$

$B^T = (b_1; b_2; b_3; b_4; b_5) = (110; 90; 120; 80; 150);$

$$D = \begin{vmatrix} 2 & 4 & 7 & 9 \\ 5 & 1 & 8 & 12 \\ 11 & 6 & 4 & 16 \end{vmatrix}.$$

$$D = \begin{vmatrix} 7 & 12 & 4 & 6 & 5 \\ 1 & 8 & 6 & 5 & 3 \\ 6 & 13 & 8 & 7 & 4 \end{vmatrix}.$$

2. $A^T = (a_1; a_2; a_3) = (160; 140; 170);$

4. $A^T = (a_1; a_2; a_3) = (140; 180; 160);$

$B^T = (b_1; b_2; b_3; b_4) = (120; 50; 190; 110);$

$B^T = (b_1; b_2; b_3; b_4; b_5) = (60; 70; 120; 130; 100);$

$$D = \begin{vmatrix} 7 & 8 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 9 & 8 \\ 9 & 2 & 3 & 6 \end{vmatrix}.$$

$$D = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 & 2 & 4 \\ 8 & 4 & 1 & 4 & 1 \\ 9 & 7 & 3 & 7 & 2 \end{vmatrix}.$$

Третий рейтинг контроль

Задание 1. Заданы функция полезности $u(x_1, x_2)$, бюджетное ограничение Q , цена p_1 на

товар x_1 и цена p_2 на товар x_2 .

Найти характеристики оптимального набора для потребителя и функции спроса на товары (оптимальное количество каждого из приобретаемых товаров). Решение найти графически и через условный экстремум.

1. $u = x_1 + \frac{x_1 x_2}{2}$, $P = (5, 10)$, $Q = 74$.

3. $u = \sqrt[3]{x_1 \cdot x_2}$, $P = (6, 10)$, $Q = 72$.

2. $u = \ln x_1 + \ln x_2$, $P = (4, 9)$, $Q = 32$.

4. $u = \sqrt[4]{x_1 \cdot x_2}$, $P = (4, 8)$, $Q = 64$.

Задание 2. Заданы функции спроса и предложения.

Определить:

- равновесную цену;
- эластичность спроса и предложения по данной цене;
- изменение дохода при изменении цены на $\pm 3\%$;
- выручку продавца.

№	Функция спроса, q	Функция предложения, s
1	$p^{0,25}$	$\frac{4\sqrt[4]{8}}{p^{0,3}}$
2	$\frac{3\sqrt[5]{9}}{p^{0,2}}$	$p^{0,15}$
3	$p^{0,75}$	$\frac{3}{p^{0,25}}$
4	$\frac{\sqrt[25]{311}}{p^{0,12}}$	$p^{0,2}$

Задание 3. Фирма реализует произведенную продукцию по цене p , а зависимость издержек C имеет вид $C(q) = aq + bq^3 + c$.

Используя методы дифференциального исчисления:

- 1) выполнить полное исследование функции зависимости прибыли фирмы Π от объема производства q построить ее график.
 - 2) Найти оптимальный для фирмы объем выпуска продукции и соответствующую ему прибыль.
1. $a=2, b=6, c=6, M=10^3, L=10^3, K=10^6, N=6, s=1000$.
 2. $a=1, b=3, c=2, M=10^3, L=10^2, K=10^5, N=6, s=1000$.
 3. $a=1, b=3, c=2, M=10^3, L=60, K=10^6, N=4, s=1000$.
 4. $a=3, b=8, c=8, M=10^4, L=10^2, K=10^5, N=12, s=10000$.

В задачах 4-6 параметр «И» соответствует количеству букв в имени студента, а параметр «Ф» количеству букв в фамилии.

Задание 4. Используя отчетный баланс

	P_1	P_2	Σ	Y	X
P_1	6И-1	10Ф-5	6И+10Ф-6	2И-2	8И+10Ф-8
P_2	8И+1	8Ф-10	8И+8Ф-9	4Ф+2	8И+12Ф-7

1. Найти коэффициенты прямых затрат.
2. Построить систему балансовых уравнений.
3. Найти вектор $\bar{X}$, если $\bar{Y} = \begin{pmatrix} И + 1 \\ И + 4 \end{pmatrix}$.

4. Найти вектор $\bar{Y}$, если $\bar{X} = \begin{pmatrix} \Phi - 2 \\ \Phi - 3 \end{pmatrix}$.

Задание 5. Найти вектор $\bar{Y}$, если $A = \begin{pmatrix} 0, I + 1 & 0, I - 2 & 0, \Phi \\ 0, I & 0, \Phi - 3 & 0, I - 2 \\ 0, \Phi & 0, I & 0, \Phi - 3 \end{pmatrix}$, $\bar{X} = \begin{pmatrix} I \\ 2I \\ \Phi \end{pmatrix}$.

Задание 6. Найти вектор $\bar{X}$, если $A = \begin{pmatrix} 0, I + 3 & 0, \Phi - 2 & 0, \Phi \\ 0, \Phi - 3 & 0, I & 0, I - 1 \\ 0, I & 0, I + 2 & 0, \Phi - 3 \end{pmatrix}$, $\bar{Y} = \begin{pmatrix} 4\Phi \\ I \\ 2I \end{pmatrix}$.

Задание 7. Производственная функция фирмы представляет собой функцию Кобба-Дугласа:

$$Y = AK^\alpha L^\beta,$$

где: K —объем основных фондов в (руб.); L —объем трудовых ресурсов (чел.); Y —объем выпуска продукции в (руб.); $A, \alpha, \beta > 0$ —постоянные величины, причем $\alpha + \beta \leq 1$.

Известно также, что увеличения выпуска продукции на $a\%$ можно достичь или увеличением основных фондов на $b\%$ или увеличением численности работников на $c\%$. В настоящее время один работник производит за месяц продукции на M руб, а объем основных фондов оценивается в K руб. Период амортизации основных фондов N месяцев, а месячная зарплата a руб. в месяц.

Найдите:

- 1) явный вид производственной функции этой фирмы;
- 2) оптимальный размер фирмы, т.е. численные значения K и L , обеспечивающие максимальную прибыль.

Вариант 1. $a=2, b=4, c=6, M=10^3, L=10^3, K=10^3, N=12, s=1000$.

Вариант 2. $a=2, b=6, c=6, M=10^3, L=10^3, K=10^6, N=6, s=1000$.

Вариант 3. $a=1, b=3, c=2, M=10^3, L=10^2, K=10^5, N=6, s=1000$.

Вариант 4. $a=1, b=3, c=2, M=10^3, L=60, K=10^6, N=4, s=1000$.

7.3.3. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию 1 семестр

1. Определители 2 и 3 порядков. Вычисление. Свойства определителей 3 порядка.
2. Решение систем линейных уравнений. Правило Крамера.
3. Однородная система уравнений.
4. Матрицы. Виды матриц. Линейные операции над ними.
5. Согласованные матрицы. Произведение матриц. Обратная матрица.
6. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы.
7. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
8. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Общее и частное решения. Исследование систем на совместность.
9. Векторы. Виды векторов. Линейные операции над векторами. Длина вектора. Направление вектора.
10. Скалярное произведение векторов. Свойства. Скалярное произведение в координатной форме (теорема).
11. Векторное произведение векторов, его геометрический смысл и свойства. Вычисление.
12. Смешанное произведение и его свойства. Геометрическое истолкование смешанного произведения. Теорема о вычислении смешанного произведения в координатной форме.
13. Линии первого порядка. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Прямая, проходящая через одну точку с данным угловым коэффициентом; через две точки.
14. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
15. Общее уравнение прямой. Его частные случаи. Нормальное уравнение прямой. Приведение общего уравнения к нормальному виду.
16. Кривые второго порядка: окружность, эллипс. Вывод канонического уравнения эллипса.
17. Гипербола, построение гиперболы. Парабола. Виды парабол.

18. Полярные координаты. Параметрические уравнения линии. Связь с прямоугольными координатами.

19. Аналитическая геометрия в пространстве: плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение. Нормальное уравнение плоскости.

20. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.

21. Взаимное расположение плоскостей. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.

22. Прямая в пространстве: векторно-параметрическое уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой.

23. Каноническое уравнение прямой. Прямая, проходящая через две точки в пространстве.

24. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.

25. Прямая в пространстве как пересечение двух плоскостей.

26. Угол между прямой и плоскостью в пространстве.

2 семестр

1. Множества и операции над ними.

2. Свойства сходящихся числовых последовательностей.

3. Число e .

4. Первый и второй замечательные пределы.

5. Определение бесконечно больших и малых функций.

6. Определение непрерывности функции в точке.

7. Классификация точек разрыва.

8. Основные свойства непрерывных функций.

9. Геометрический и механический смысл производной.

10. Логарифмическая производная.

11. Правило Лопиталя.

12. Формула Маклорена.

13. Формула производной сложной функции.

14. Первообразная функция и неопределенный интеграл.

15. Свойства неопределенного интеграла.

16. Формула интегрирования по частям.

17. Формула замены переменной интегрирования в неопределённом интеграле

18. Интегрирование рациональных выражений

19. Интегрирование тригонометрических выражений.

20. Универсальная подстановка

21. Определенный интеграл и его свойства.

22. Производная от определённого интеграла по переменному верхнему пределу интегрирования

23. Формула Ньютона –Лейбница.

24. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.

25. Уравнение с разделяющимися переменными.

26. Однородное и линейное уравнения первого порядка.

27. Метод вариации произвольной постоянной.

28. Уравнение Бернулли.

29. Уравнение в полных дифференциалах.

30. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.

31. Линейное неоднородное уравнение с постоянными коэффициентами. Структура общего решения.

32. Метод вариации произвольных постоянных

3 семестр

1. Случайные события и вероятности. Классическое и статистическое определения вероятности. Понятие условной вероятности. Свойства вероятности.

2.. Элементарные события. Правила действия со случайными событиями и вероятностями их осуществления. Сумма, произведение и разность событий.

3. Связь комбинаторики и вероятности. Равновероятные события. Правило суммы и правило произведения.
4. Выбор с возвращением и без. Выбор упорядоченный и неупорядоченный. Основные соотношения.
5. Формула полной вероятности. Примеры расчётов.
6. Формула Байеса условной вероятности. Априорная и апостериорная вероятность.
7. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Наивероятнейшее событие.
8. Локальная теорема Муавра – Лапласа. Основные соотношения. Свойства $f(x)$.
9. Интегральная теорема Муавра – Лапласа. Основные соотношения. Свойства $F(x)$.
7. Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
8. Полигон распределения. Характеристики случайной величины. Функция распределения.
9. Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
10. Числовые характеристики распределения вероятностей. Свойства математического ожидания и дисперсии. $E(aX \pm bY)$ и $D(aX \pm bY)$.
11. Основные числовые характеристики распределения вероятностей и случайных величин. Квантили, квартили, мода, медиана, эксцесс, асимметрия.
12. Взаимная зависимость и независимость случайных величин, событий и экспериментов. Ковариация, корреляция.
13. Понятие случайного выбора. Трудности осуществления случайного выбора.
14. Геометрическая вероятность. Задача о встрече. Задача о переломанной палочке.
15. Биномиальное распределение. Числовые характеристики распределения. Математическое ожидание и дисперсия. Полиномиальное распределение.
16. Распределение Пуассона. Числовые характеристики распределения. Математическое ожидание и дисперсия.
17. Связи распределений Пуассона, биномиального и нормального. Метод моментов.
18. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Математическое ожидание и дисперсия.
19. Равномерное распределение. Числовые характеристики распределения. Математическое ожидание и дисперсия. Коэффициент асимметрии и эксцесс. Задача о точности измерения прибором с крупной шкалой.
20. Логарифмически нормальное распределение. Математическое ожидание, мода, медиана и дисперсия.
21. Показательное распределение. Числовые характеристики распределения. Математическое ожидание и дисперсия. Связь с функцией Муавра – Лапласа. Коэффициент асимметрии и эксцесс.
22. Нормальное распределение. Числовые характеристики распределения. Математическое ожидание и дисперсия. Функция Лапласа. Использование таблиц.
23. Распределения хи-квадрат и Стьюдента. Таблицы и их расчёт на компьютере. Математическое ожидание и дисперсия.
24. Понятие математической статистики и связь между теорией вероятности и математической статистикой.
25. Понятия генеральной совокупности. Закон распределения в многомерной нормальной генеральной совокупности. Его основные характеристики. Частные (маргинальные) плотности.
26. Понятие случайного выбора. Трудности осуществления случайного выбора. Основные способы организации выборки.
27. Основные выборочные характеристики. Вариационный ряд и порядковые статистики. Эмпирическая функция распределения.
28. Основная модель математической статистики – схема испытаний Бернулли. Основные характеристики распределения.
29. Понятие статистической гипотезы. Основные типы гипотез. Вероятности при гипотезе и альтернативе. Виды альтернатив.
30. Статистическая проверка гипотез. Общая логическая схема статистического критерия. Характеристики качества критерия.
31. Уровень значимости. Критическое событие. Типы ошибок. Мощность критерия. Статистика критерия.
32. Особенности проверки статистических гипотез на примере схемы испытаний Бернулли. Выбор уровня значимости.

33. Параметры генеральной совокупности, модели и выборки. Статистическое оценивание параметров генеральной совокупности.
34. Точечные оценки и их свойства (несмещённость, состоятельность и эффективность). Оценка среднего и дисперсии по выборке. Выборочная дисперсия и исправленная выборочная дисперсия
35. Метод моментов для оценки параметров выборки. Метод максимального правдоподобия для оценки параметров выборки. Метод квантилей для оценки параметров выборки.
36. Интервальные оценки и доверительные области. Состоятельность оценок.
37. Оценка выборочного среднего при известной дисперсии и при неизвестной дисперсии. Доверительный интервал для среднего. Оценка выборочной дисперсии и доверительный интервал для неё.
38. Статистические гипотезы для одной выборки с нормальным распределением. Проверка гипотезы при известной дисперсии и при неизвестной дисперсии.
39. Основы статистического исследования зависимостей. Линейный регрессионный анализ. Оценки методом наименьших квадратов. Проверка предпосылок в задаче регрессионного анализа
40. Критерий согласия хи-квадрат Пирсона для простой гипотезы и критерий согласия хи-квадрат Фишера для сложной гипотезы.

4 семестр

1. Многогранник решений. Область решений и область допустимых решений.
2. Приведите постановку задачи линейного программирования с двумя переменными.
3. Какие задачи линейного программирования решаются графическим методом?
4. Что значит, решить геометрически задачу линейного программирования.
5. Привести алгоритм графического метода решения задачи линейного программирования.
6. Что является геометрическим решением неравенства.
7. Что является множеством решений системы m – линейных уравнений с двумя переменными?
8. Каким образом находится оптимальное решение задачи линейного программирования, при графическом методе ее решения?
9. Что представляет собой нуль-вектор?
10. В каком случае оптимальный план не является единственным?
11. Выпуклые множества точек на плоскости, угловые точки. Выпуклый многогранник.
12. Какие задачи линейного программирования можно решать симплекс-методом?
13. Алгоритм симплекс-метода решения задачи линейного программирования.
14. Симплекс отношения.
15. Как определяется ведущий столбец и ведущая строка симплекс – таблицы? Разрешающий элемент симплекс – таблицы.
16. Каков признак оптимальности в симплекс-методе?
17. Как строится опорный план в симплекс – методе?
18. В каких вариантах постановки задач следует пользоваться для их решения методом искусственного базиса?
19. Привести алгоритм искусственного метода решения задачи линейного программирования.
20. Анализ вариантов решения задачи.
21. Предмет и задачи теории игр. Правило доминирования.
22. Матричные игры. Смешанные стратегии.
23. Графические и аналитические методы решения матричных игр.
24. Решение игр с помощью ЛП.
25. Игра с природой.
26. Критерий Вальда, Сэвиджа, Гурвица.
27. Основные понятия и определения транспортной задачи (ТЗ).
28. Первоначальное распределение по методу северо-западного угла.
29. Первоначальное распределение по методу минимального элемента.
30. Алгоритм метода потенциалов.
31. Функция полезности. Линии безразличия. Оптимизация функции полезности.
32. Задача потребительского выбора для произвольного числа товаров.
33. Уравнение Слуцкого. Кривые «доход - потребление». Кривые «цена - потребление».
34. Определение эластичности функций. Основные свойства эластичности.
35. Функции спроса и предложения.
36. Применение эластичности в экономике.
37. Налоговая политика и эластичность спроса и предложения.

38. Статистические модели межотраслевого баланса в системе национальных счетов.
39. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат.
40. Продуктивная матрица.
41. Динамическая модель межотраслевого баланса.
42. Определение производственной функции. Типы производственных функций.
43. Производственная функция Кобба-Дугласа и свойства.
44. Мультипликативная производственная функция.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Балльно - рейтинговая система требует четких правил ее проведения, причем эти правила должны быть, хорошо известны обучающимся. Это достигается ознакомлением каждого обучающегося с вышеуказанными положениями.

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах институтов факультетов) и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы 1 семестр

Основная литература:

- 1). Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата [Текст]: учебник и практикум/ Н.Ш. Кремер – М.: Изд-во Юрайт. 2012.- 909 с.
- 2). Назаров А.И., Назаров И.А. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата [Текст]: Учебное пособие/ - А.И. Назаров, И.А. Назаров - СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 576 с.
- 3). Бугров Я. С. Высшая математика. В 3т. Т.1: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии [Текст] : учебник для вузов по инж.-технич. спец. / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - 10-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2009. - 284 с.
- 4). Щипачев В.С. Курс высшей математики [Текст]: учебник для вузов/ В.С.Щипачев – М.: изд-во Проспект, 2004.- 600с.
- 5). Хачев М.М., Темукуев Х.М., Керефова И.Х. Учебно – методическое пособие модульного типа по линейной алгебре для студентов- бакалавров направления подготовки «Экономика» очной формы обучения [Текст]: Учебное пособие/ - М.М. Хачев, Х.М. Темукуев, И.Х. Керефова - Нальчик, 2015.- 144 с.

Дополнительная литература:

- 6). Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Ч.1. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: учебник для вузов/ П.Е.Данко, А.Г.Попов, Т.Я. Кожевникова - М.: Оникс 21 век, 2003. – 304 с.
- 7). Темукуев Х.М., Керефова И.Х. Линейная алгебра [Текст]: учебно- методическое пособие модульного типа для студентов- бакалавров направления подготовки «Экономика» заочной формы обучения / Х.М. Темукуев, И.Х. Керефова – Нальчик, 2015. – 78 с.

2 семестр

Основная литература:

1. Шипачёв В.С. Курс высшей математики. М. [ТЕКСТ] // В.С. Шипачев. - М., «ОНИКС», 2007, - 600 с.

2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике, часть 1, М, Айрис-пресс, 2010, с.288.
3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике, часть 2, М, Айрис-пресс, 2010, с.256.
4. Хачев М.М., Темукуев Х.М., Кереева И.Х. «Дифференциальное исчисление» //(Модуль-1) Методическое пособие, Нальчик, 2012, -56 с.
5. Хачев М.М., Темукуев Х.М., Кереева И.Х. «Интегральное исчисление» (модуль-2) // Методическое пособие, Нальчик, 2012, -55 с.
6. Хачев М.М., Темукуев Х.М., Кереева И.Х. «Функции многих переменных. Ряды. Дифференциальные уравнения» (модуль-3) // Методическое пособие Нальчик, 2012, -81с.
7. Темукуев Х.М. Учебно-методическое пособие к самостоятельной работе по дисциплине «Математический анализ» для студентов направления подготовки 38.03.01 «Экономика» (электронный ресурс). Нальчик 2016-82с.
8. Лунгу К.Н., Письменный Д.Т., Федин С.Н., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. М. АЙРИС ПРЕСС. 2013.с.576

Дополнительная литература

9. Солодовников А.С., Бабаев В.А., Браилов А.В., И.Г.. «Математика в экономике: учебник» [ТЕКСТ]//А.С.Солодовников и др.(часть 2)- М. «Финансы и статистика»- ИНФРА, 2000, 376.с.
10. Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин П.М. «Высшая математика для экономистов»// Н.Ш Кремер и др. [ТЕКСТ]: Банки и биржи, М- ЮНИТИ, 1997, с.
11. Руководство к решению задач с экономическим содержанием по курсу высшей математики. / под. ред. Карасева А.И. и Кремера Н.Ш. ТЕКСТ] М: Экономика, 2001

3 семестр

Основная литература:

1. Карлов А.М. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов [Текст]: учебник/А.М.Карлов.-М.: КНОРУС, 2011.-264с.
2. Хачев М.М., Аджиева А.А., Теммеева С.А. Учебно-методическое пособие модульного типа для проведения практических и самостоятельных работ [Текст]: учебно-методическое пособие/М.М. Хачев, А.А. Аджиева, С.А. Теммеева. - Нальчик: Изд-во КБГСХА, 2011.-90с.
3. Хачев М.М., Аджиева А.А., Анзорова М.А., Тихова У.В. Сборник вопросов и задач по теории вероятностей для блока экономических специальностей [Текст]: учебно-методическое пособие/М.М. Хачев, А.А. Аджиева, М.А. Анзорова, У.В. Тихова. - Нальчик: Типография КБГСХА, 2010.-94с.

Дополнительная литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебник/В.Е. Гмурман.- М.: Высш. шк., 2002.-479с.
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учебник/ В.Е. Гмурман.- М. : Высш. шк., 2000. - 400 с.
3. Замков О.О., Толстомятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике [Текст]: учебник/О.О. Замков, А.В. Толстомятенко, Ю.Н. Черемных.- М.: Изд-во «ДИС», 1997.-368с.

4 семестр

Основная литература

1. Хачев М.М., Аджиева А.А., Орсаева И.М. Методы оптимальных решений. Модуль 1- Линейное программирование [Текст]: учебно-методическое пособие/М.М.Хачев, А.А.Аджиева, И.М.Орсаева. -Нальчик: Типография ООО «Россполимаш», 2013.-43с.
2. Хачев М.М., Аджиева А.А. Методы оптимальных решений. Модуль 2-Теория игр и транспортная задача [Текст]: учебно-методическое пособие/М.М.Хачев, А.А.Аджиева. - Нальчик: Типография ООО «Россполимаш», 2013.-47с.
3. Хачев М.М., Аджиева А.А. Методы оптимальных решений. Модуль 3-Теория спроса. ЭММ баланса и функция Кобба-Дугласа [Текст]: учебно-методическое пособие/М.М.Хачев, А.А.Аджиева. - Нальчик: Типография ООО «Россполимаш», 2013.-59с.
4. Кузнецов Б. Т. Математические методы и модели исследования операций [Текст]: учебник/Б.Т.Кузнецов.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. - 390 с.

Дополнительная литература

1. Назаров А.И. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата [Текст]: учебник/А.И.Назаров.- СПб.: Лань, 2011.-560с.
2. Петровский А.Б. Теория принятия решений [Текст]: учебник/А.Б.Петровский.- М.: Изд. . Академия, 2009.-400с.

3.Солодовников В.А. Математика в экономике. В 2-х ч.Ч.2[Текст]:учебник/В.А.Солодовников.-М.: Финансы и статистика, 2001.-376с.

4. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем[Текст]:учебник/Е.В.Бережная, В.И.Бережной.- М.: Финансы и кредит,2001.-367с.

5.Замков, О.О.,Толстопятенко, А.В., Черемных, Ю.Н. Математические методы в экономике [Текст]:учебник/О.О.Замков, А.В.Толстопятенко, Ю.Н. Черемных. -М.: Изд-во «ДИС», 1997.-368с.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

- **ЭБС «Издательства Лань»**

Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»

ООО «Издательство Лань».

Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год

<http://e.lanbook.com/>

- **ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы»**

ООО «ЭБС Лань».

Договор № 023/2024-223ФЗ от 24.05.24 г сроком на 1 год (работает до 1 сентября)

<http://e.lanbook.com/>

- **Сетевая электронная библиотека**

ООО «ЭБС ЛАНЬ»

Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный

<http://e.lanbook.com/>

<http://seb.e.lanbook.com/>

- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»

Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год

<http://biblioclub.ru>

- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**

ООО «Электронное издательство Юрайт»

Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год

<https://urait.ru/>

-

- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**

ООО Научная электронная библиотека.

Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год

<http://elibrary.ru>

- **Сертификат ИТС ПО САБ ИРБИС64**

ООО «Эй Ви Ди - Систем»

Договор № А-12933 от 12.04.2024 г. сроком на 1 год

- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**

Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

АО «Антиплагиат»

Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Гарант

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины **«Высшая математика»** необходимо учитывать особенность Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – их компетентностную ориентацию, которая нацелена не на сумму усвоенной информации, а на способность человека действовать в различных ситуациях.

Главной целью реализации компетентностного подхода является формирования и развития профессиональных навыков студентов, увеличение доли участия обучающихся в учебном процессе через широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой.

Дисциплина **«Высшая математика»** рассчитана на изучение в четыре семестра и заканчивается экзаменом.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки к практическому занятию студенту следует завести отдельную тетрадь. Студент должен тщательно готовиться к практическим занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособии, дополнительной литературы, интернет - источников.

Раздел **«Самостоятельная работа»** информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
 - выполнение контрольных работ;
 - решение задач;
 - работу со справочной и методической литературой;
 - работу с нормативными правовыми актами;
 - выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
 - защиту выполненных работ;
 - участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
 - участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
 - участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
 - подготовки к семинарам (практическим занятиям);
 - изучения учебной и научной литературы;
 - изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
 - решения задач, выданных на практических занятиях;

- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm
Агроакадемсеть- базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-pospetsialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php

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

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории (№№ 413. 411,409 для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук
2.	Практические занятия	Аудитория для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет) для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютер с выходом в интернет

