Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Цветлюк Лариса Сергеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.08.2023 14:56:30
Уникальный программный ключ:
e4e919f04dc802624637575c97796a744138b172b88dd38f9301d8c234097419

Автономная некоммерческая организация
высшего образования
«Институт непрерывного образования»

Рассмотрено
на заседании кафедры естественнонаучных
и общегуманитарных дисциплин
Зав. кафедрой

_____ Трубицын А.С.
26 июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор АНО ВО «ИНО»

_____ Цветлюк Л.С.
26 июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Высшая математика
для направления подготовки
38.03.01 Экономика
направленность (профиль): «Экономика строительных предприятий

Уровень бакалавриата

Квалификация выпускника
Бакалавр

Руководитель основной
профессиональной образовательной программы
доц.,к.т.н.Трубицын А.С.

Москва, 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Высшая математика» разработана Годуновым Д.Г.

Рабочая программа учебной дисциплины «**Высшая математика**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика **(уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 954, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения..... 4

1.1. Цель и задачи учебной дисциплины……... 4

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы…….. 4

1.3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы…… 4

2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося……... 5

3. Содержание учебной дисциплины……. 6

3.1. Учебно-тематический план по очной форме обучения…… 6

3.2. Учебно-тематический план по очно-заочной форме обучения…… 7

3.3. Учебно-тематический план по заочной форме обучения……. 8

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине…… 8

5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине…….. 12

5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине…. 12

5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы…….. 12

5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания…… 13

5.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.. 14

5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций……. 24

6. Перечень основной и дополнительной литературы для освоения учебной дисциплины…….. 24

6.1. Основная литература…… 24

6.2. Дополнительная литература…… 25

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных и информационные системы, необходимые для освоения учебной дисциплины……... 25

8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины…….. 25

9. Программное обеспечение информационно- коммуникационных технологий…… 27

9.1. Информационные технологии…….

9.2. Программное обеспечение……... 27

9.3. Информационно-справочные системы……... 27

10. Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы по учебной дисциплине ……. 27

11. Образовательные технологии……... 27

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи учебной дисциплины.

Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний о теоретических основах алгебры и геометрии, а также математического анализа, дифференциальных уравнениях, теории вероятностей и математической статистике с последующим применением навыков на практике, моделировании процессов и явлений, кроме того, применение знаний по дисциплине в научно-исследовательской и профессиональной деятельности. В целом же целью курса ставится изучение способов анализа и обработки информации в будущей профессиональной деятельности выпускника, понимание им основных концепций прикладной математики и информатики в расчётно-экономической, аналитической и научно-исследовательской, организационно-управленческой, расчетно-финансовой и банковской деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

В результате изучения курса выпускник должен решать следующие задачи:

– знакомство с основами высшей, линейной алгебры, и аналитической геометрии;
– развитие логических, геометрических и абстрактных форм мышления;
– знакомство с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач, возникающих при работе с информационными системами;
– применение методов алгебры и аналитической геометрии для обработки информации на компьютере;
– развитие навыков самостоятельного изучения учебной литературы по геометрии и алгебре;
– применение алгебраического подхода к прикладным проблемам – кодированию, криптографии:
– развитие логических, геометрических и абстрактных форм мышления;
– понимание формального представления сущностей реальной действительности;
– применение математических методов для обработки информации в профессиональной деятельности;
– выявление разных способов решения исследовательских задач.
– знакомство с теоретико-вероятностным подходом при составлении и анализе математических моделей реальных ситуаций;
– изучение основных методов математической обработки статистической информации, имеющих применение в практической деятельности будущего выпускника.
– развитие логических, геометрических и абстрактных форм мышления;
– понимание формального представления сущностей реальной действительности;
– применение математических методов для обработки информации в профессиональной деятельности;
– выявление разных способов решения исследовательских задач прикладной математики и информатики.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина является обязательным элементом обязательной части Блока 1 образовательной программы.

1.3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы.

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: УК-1 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой **«Сервис»**.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения профессиональных компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения УК-1.4. Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации. УК-1.5. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.6. Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.7. Определяет практические последствия предложенного решения задачи.

2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 13 зачетных единиц.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Аудиторные учебные занятия, всего	**104**	**36**	**34**	**34**
В том числе:				
Учебные занятия лекционного типа	50	18	16	16
Практические занятия	54	18	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, всего	**517**	**171**	**209**	**137**
В том числе:				
Самоподготовка, практические задания	517	171	209	137
Контроль: вид промежуточной аттестации (экзамен)	**27**	**Экзамен 9**	**Экзамен 9**	**Экзамен 9**
Общая трудоемкость учебной дисциплины	**648**	**216**	**252**	**180**

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Аудиторные учебные занятия, всего	**126**	**42**	**42**	**42**
В том числе:				
Учебные занятия лекционного типа	60	20	20	20
Практические занятия	66	22	22	22
Самостоятельная работа обучающихся, всего	**495**	**165**	**165**	**165**
В том числе:				
Самоподготовка, практические задания	495	165	165	165
Контроль: вид промежуточной аттестации (экзамен)	**27**	**Экзамен 9**	**Экзамен 9**	**Экзамен 9**
Общая трудоемкость учебной дисциплины	**648**	**216**	**216**	**216**

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Аудиторные учебные занятия, всего	**90**	**30**	**30**	**30**
В том числе:				
Учебные занятия лекционного типа	36	12	12	12
Практические занятия	54	18	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, всего	**531**	**177**	**177**	**177**
В том числе:				
Самоподготовка, практические задания	**531**	177	177	177
Контроль: вид промежуточной аттестации (экзамен)	**27**	**Экзамен 9**	**Экзамен 9**	**Экзамен 9**
Общая трудоемкость учебной дисциплины	**648**	**216**	**216**	**216**

3. Содержание учебной дисциплины

3.1. Учебно-тематический план по очной форме обучения

Объем аудиторных занятий составляет – 104 часов.

Объем самостоятельной работы – 517 час.

№ п/п	Модуль, раздел (тема)	Виды учебной работы, академических часов					Формы контроля освоения обучающимися учебной дисциплины	
		Всего	Самостоятельная работа обучающегося	Контактная работа преподавателя с обучающимися			Текущий контроль освоения обучающимися учебной дисциплины	Промежуточная аттестация обучающихся
				Всего	Лекционного типа	Практические занятия	Практические задания	Экзамен
1 семестр								
1	Тема 1. Линейная алгебра	207	171	36	18	18	+	

Итого по 1 семестру		**216**	**171**	**36**	**18**	**18**		**9**
2 семестр								
2	Тема 2. Математический анализ	243	209	34	16	18	+	
Итого по 2 семестру		**252**	**209**	**34**	**16**	**18**		**9**
3 семестр								
3	Тема 3. Теория вероятностей и математическая статистика	171	137	34	16	18	+	
Итого по 3 семестру		**180**	**137**	34	16	18		**9**
ВСЕГО ЧАСОВ		**648**	**517**	**104**	**50**	**54**		**27**

3.2. Учебно-тематический план по очно-заочной форме обучения

Объем аудиторных занятий составляет – 126 часов.
Объем самостоятельной работы – 495 часов.

№ п/п	Модуль, раздел (тема)	Виды учебной работы, академических часов					Формы контроля освоения обучающимися учебной дисциплины, рейтинговых баллов	
		Всего	Самостоятельная работа обучающегося	Контактная работа преподавателя с обучающимися			Текущий контроль освоения обучающимися учебной дисциплины	Промежуточная аттестация обучающихся
				Всего	Лекционного типа	Практические занятия	Практические задания	Экзамен
1 семестр								
1	Тема 1. Линейная алгебра	207	165	42	20	22	+	
Итого по 1 семестру		**216**	**165**	**42**	**20**	**22**		**9**
2 семестр								
2	Тема 2. Математический анализ	207	165	42	20	22	+	
Итого по 2 семестру		**216**	**165**	**42**	**20**	**22**		**9**
3 семестр								
3	Тема 3. Теория вероятностей и математическая статистика	207	165	42	20	22	+	
Итого по 3 семестру		**216**	**165**	**42**	**20**	**22**		**9**
ВСЕГО ЧАСОВ		**648**	**495**	**126**	**60**	**66**		**27**

3.3. Учебно-тематический план по заочной форме обучения

Объем аудиторных занятий составляет 90 часов.

Объем самостоятельной работы – 531 часов.

№ п/п	Модуль, раздел (тема)	Виды учебной работы, академических часов					Формы контроля освоения обучающимися учебной дисциплины, рейтинговых баллов	
		Всего	Самостоятельная работа обучающегося	Контактная работа преподавателя с обучающимися			Текущий контроль освоения обучающимися учебной дисциплины	Промежуточная аттестация обучающихся
				Всего	Лекционного типа	Практические занятия	Практические задания	Экзамен
1 семестр								
1	Тема 1. Линейная алгебра	207	177	30	12	18	+	
Итого по 1 семестру		**216**	**177**	**30**	**12**	**18**		**9**
2 семестр								
2	Тема 2. Математический анализ	207	177	30	12	18	+	
Итого по 2 семестру		**216**	**177**	**30**	**12**	**18**		**9**
3 семестр								
3	Тема 3. Теория вероятностей и математическая статистика	207	177	30	12	18	+	
Итого по 3 семестру		**216**	**177**	**30**	**12**	**18**		**9**
ВСЕГО ЧАСОВ		**648**	**531**	**90**	**36**	**54**		**27**

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

Тема 1. Линейная алгебра

Перечень изучаемых элементов содержания. Системы линейных уравнений: определение, примеры. Свойства систем уравнений: совместность, несовместность, определенность, неопределенность. Частные и общее решения. Эквивалентность систем, элементарные преобразования, сохраняющие эквивалентность систем. Метод исключения неизвестных (метод Гаусса).

Матрицы. Определение, примеры. Операции над матрицами, особенности алгебры матриц. Матричный полином. Основные свойства операций над матрицами. Некоммутативность умножения матриц. Транспонирование матриц.

Определители квадратных матриц: определение и основные свойства. Определитель матрицы 2, 3-го порядка. Правило «треугольников» (правило Звезды). Перестановки. Общая формула для вычисления определителей n-го порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа.

Обратные матрицы. Единственность Обратной матрицы. Свойства Обратной матрицы. Нахождение присоединенной матрицы. Алгоритм построения Обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Обратной матрицы. Метод Крамера.

Ранг матрицы. Базисный минор матрицы. Теорема о ранге матрицы и ее следствия. Нахождение ранга ступенчатой матрицы. Нахождение ранга расширенной матрицы системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.

Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Исследование систем линейных уравнений. Решение неопределенных систем линейных уравнений. Базисные и свободные неизвестные. Свойства множеств решений однородных и неоднородных систем. Структура общего решения неоднородной системы.

Комплексные числа и многочлены. Алгебра комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексных чисел. Показательная форма комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Вычитание и деление комплексных чисел. Формула Муавра. Основная теорема Алгебры.

Понятие квадратичной формы. Примеры. Матрично-векторный вид квадратичной формы. Канонический вид квадратичной формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

Вопросы для самоподготовки:

1. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса
2. Матрицы. Операции над матрицами..
3. Определитель матрицы. Миноры.
4. Обратные матрицы. Метод Крамера.
5. Ранг матрицы.
6. Общий метод решения системы линейных уравнений.
7. Комплексные числа и многочлены.
8. Квадратичные формы.

Формы контроля самостоятельной работы обучающихся: проверка ответов на вопросы самоподготовки.

Тема 2. Математический анализ.

Перечень изучаемых элементов содержания. Множества. Элемент множества. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность. Высказывания. Конъюнкция и дизъюнкция. Логические символы. Кванторы. Отображения и их виды. Необходимое и достаточное условия. Прямая, обратная и противоположная теоремы. Основные числовые множества. Ограниченные множества. Теорема о существовании точной грани у ограниченных множеств.

Числовые последовательности и основные действия над ними. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их связь. Основные свойства бесконечно малых последовательностей. Сходящиеся последовательности и их свойства. Монотонные последовательности. Число e. Второй замечательный предел.

Отображения. Виды отображений: инъективные, сюръективные и биективные. Функция как отображение. Функциональные зависимости. Способы задания функций. График функции. Основные элементарные функции. Основные свойства функций: области определения и значений, чётность и нечётность, периодичность, монотонность и другие. Сложная функция. Обратимость функции и понятие обратной функции. Предел функции в бесконечности и в точке, различные его определения. Теоремы о пределах. Способы вычисления пределов. Односторонние пределы. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Понятие непрерывности функции. Определение непрерывности. Свойства непрерывных на отрезке функций. Теоремы Вейерштрасса и Кантора Классификация точек разрыва.

Понятие производной, её геометрический и физический смысл. Дифференцируемость функции в точке. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью. Правила дифференцирования. Вычисление производных основных элементарных функций. Теорема о производной обратной функции. Вычисление производных обратных тригонометрических функций и показательной функции. Производная сложной функции. Гиперболические функции и их производные. Таблица производных. Дифференцирование функции, заданной параметрически. Производная неявной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Формула Лейбница. Понятие дифференциала и его геометрический смысл. Приближённые вычисления с помощью дифференциала. Инвариантность формы дифференциала. Дифференциалы и производные высших порядков. Теоремы о производных. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя и раскрытие неопределённостей

Признак монотонности функции. Отыскание точек локального экстремума. Необходимое и достаточное условие экстремума функции в точке. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Применение второй производной к нахождению экстремумов. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции. Построение графиков основных элементарных функций. Преобразования графиков. График обратной функции. Параметрическое уравнение кривой на плоскости и в пространстве.

Понятие числового ряда. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости Даламбера и Коши. Признак сравнения. Знакопеременные и чередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Теорема Тейлора. Остаточный член ряда Тейлора в форме Лагранжа, Пеано, Коши. Формула Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена и их использование для приближённых вычислений. Функциональные ряды. Понятие равномерной сходимости. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг сходимости. Свойства степенных рядов.

Понятие первообразной. Неопределённый интеграл и его геометрический смысл. Действия над неопределёнными интегралами. Свойства неопределённого интеграла. Таблица основных интегралов. Внесение функции под знак дифференциала. Основные методы интегрирования: подстановкой, по частям, разложением. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование рациональных и некоторых иррациональных функций. Подстановки Эйлера.

Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл как предел интегральных сумм. Геометрический и механический смысл определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, объёмов тел и площадей поверхностей кривых. Несобственные интегралы первого и второго рода, признаки их сходимости. Интегралы, зависящие от параметра. Дифференцирование и интегрирование по параметру.

Понятие функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Повторные пределы. Бесконечные пределы. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции в точке. Дифференцируемость сложной функции. Частные производные. Правила дифференцирования. Дифференциал, его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала. Формула конечных приращений Лагранжа. Дифференциалы высших порядков. Касательная плоскость к графику функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент. Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

Вопросы для самоподготовки:

1. Множества. Операции над множествами.
2. Высказывания и логические символы. Теоремы о множествах.

3. Числовые последовательности. Виды последовательностей. Предел последовательности.
4. Отображения и их виды.
5. Определение функции. Свойства функций. Обратная функция.
6. Предел функции. Теоремы о пределах.
7. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
8. Непрерывность функций. Теоремы Вейерштрасса и Кантора.
9. Понятие производной. Производные основных элементарных функций. Таблица производных.
10. Понятие дифференциала.
11. Производные и дифференциалы высших порядков.
12. Исследование функций с помощью производной и построение их графиков.
13. Числовые ряды. Сходимость числовых рядов.
14. Степенные ряды.
15. Функциональные ряды.
16. Разложение элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.
17. Первообразная.
18. Неопределённый интеграл и его геометрический смысл.
19. Методы интегрирования.
20. Определённый интеграл и его приложения.
21. Функция нескольких переменных.
22. Её предел, дифференцируемость, непрерывность.
23. Экстремум и условный экстремум.

Формы контроля самостоятельной работы обучающихся: проверка ответов на вопросы самоподготовки.

Тема 3. Теория вероятностей и математическая статистика.

Перечень изучаемых элементов содержания. Случайные события. Алгебра событий. Классическое и статистическое определение вероятности события.

Теоремы сложения и умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей совместных событий.

Основные формулы для вероятностей событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона.

Виды случайных величин. Распределение дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия числа появления события в независимых испытаниях. Начальные и центральные моменты.

Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения вероятностей. Квантиль. Математическое ожидание и дисперсия. Мода и медиана. Моменты.

Равномерное распределение. Экспоненциальное распределение. Нормальное распределение. Функция Лапласа.

Системы случайных величин. Распределение двухмерной случайной величины. Ковариация и коэффициент корреляции. Линейная регрессия.

Закон распределения вероятностей для функций случайных величин.

Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Центральная предельная теорема и ее следствия.

Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность и выборка. Типы выборок. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма.

Статистические оценки. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Анализ смещенности выборочной средней и

выборочной дисперсии. Начальный и центральный эмпирические моменты. Число степеней свободы. Основные законы распределения статистических оценок.

Точечная и интервальная оценки. Доверительный интервал. Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия для точечной оценки параметров распределения.

Доверительный интервал для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения.

Проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей, сравнение выборочной средней с математическим ожиданием, сравнение выборочной дисперсии с генеральной дисперсией, сравнение двух математических ожиданий.

Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности. Критерий Пирсона.

Зависимости между случайными величинами в экономике. Типы зависимостей. Линейная связь. Корреляция. Регрессионный анализ. Выборочное уравнение регрессии. Отыскание параметров выборочного уравнения регрессии по несгруппированным и сгруппированным данным.

Дисперсионный анализ. Понятие о дисперсионном анализе. Факторная и остаточная дисперсии.

Основные понятия многомерного статистического анализа. Методы факторного анализа, их область применения. Метод главных компонент. Классификация объектов, описываемых количественными и качественными признаками. Примеры кластер-анализа.

Вопросы для самоподготовки:

1. Случайные события.
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3. Основные формулы для вероятностей событий.
4. Виды случайных величин.
5. Непрерывные случайные величины.
6. Равномерное распределение.
7. Системы случайных величин.
8. Закон распределения вероятностей для функций случайных величин.
9. Закон больших чисел.
10. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
11. Статистические оценки.
12. Точечная и интервальная оценки.
13. Доверительный интервал для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения.
14. Проверка статистических гипотез.
15. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности.
16. Зависимости между случайными величинами в экономике.
17. Дисперсионный анализ.
18. Основные понятия многомерного статистического анализа.

Формы контроля самостоятельной работы обучающихся: проверка ответов на вопросы самоподготовки.

5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине

5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине.

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине является **экзамен (1, 2, 3 семестр)** который проводится в **устной** форме.

5.2. Перечень компетенций с указанием этапов ее формирования в процессе освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Компоненты компетенции, степень их освоения	Индикаторы достижения профессиональных компетенций	Результаты обучения
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется частично	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения УК-1.4. Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации. УК-1.5. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.6. Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.7. Определяет практические последствия предложенного решения задачи.	Знать: основные понятия и категории критического анализа и синтеза информации Уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач Владеть: навыками поиска, критического анализа и синтеза информации.

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

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Инструмент, оценивающий сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции
УК-1	Этап формирования знаниевой основы компетенций (этап формирования содержательно-теоретического базиса компетенции) Лекционные и практические занятия по темам: Тема 1. Алгебра и геометрия Тема 2. Математический анализ Тема 3. Теория вероятностей и математическая статистика	Практические задания* Экзамен*	А) полностью сформирована - 5 баллов Б) частично сформирована - 3-4 балла С) не сформирована- 2 и менее баллов

***Характеристики инструментов (средств), оценивающих сформированность компетенций:**

Практическое задание – это частично регламентированное задание, имеющее алгоритмическое или нестандартное решение, позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Экзамен – контрольное мероприятие, которое проводится по учебной дисциплине в виде, предусмотренном учебным планом, по окончании изучения курса. Занятие аудиторное, проводится в устной или письменной форме с использованием фондов оценочных средств по учебной дисциплине.

5.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущая аттестация

Практические задания для самостоятельной работы студентов:

Задание 1.

1. Дана матрица $A=\begin{pmatrix} -4 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & -1 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$. Если $A - B = E$, где E – единичная матрица того же размера, что и матрица A, то матрица B равна …

2. Определитель $\begin{vmatrix} 4 & 1 & 5 \\ 1 & 7 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ равен …

2.1 91
2.2 97
2.3 83
2.4 89

3. Обратной для матрицы $A=\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$ является…

4. Какой будет система линейных уравнений:

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

5. Векторы $\bar{a} = \bar{i} + \bar{j} + 2\bar{k}$ и $\bar{b} = m \cdot \bar{i} - \bar{j} + 4\bar{k}$ взаимно перпендикулярны, если значение параметра *m* равно …

6. На линейном пространстве *L* задана операция …

6.1 $x + y \in L$ для любых $x, y \in L$

6.2 $x \times y \in L$ для любых $x, y \in L$

6.3 $\frac{x}{y} \in L$ для любых $x, y \in L$

6.4 $x^y \in L$ для любых $x, y \in L$

7. Матрице $\begin{pmatrix} -4 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & -1 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$ соответствует квадратичная форма $f(x_1; x_2; x_3)$, равная …

8. Длина перпендикуляра, опущенного из начала координат на прямую, заданную уравнением 3x – 4y – 10 = 0 равна …

9. Уравнение поверхности второго порядка $3x^2+2y^2+6z^2+6x-24z+21=0$ определяет …

10. Вершина параболоида $3x^2 + 4y^2 - 12x - z = 0$ имеет координаты:

11. Даны три множества: A = {11; 13; 15; 17}, B = {10; 11; 12; 13} и C = {10; 11; 12; 13}. Тогда, число элементов множеств $D = A \cup (B \setminus C)$ равно…

12. Область определения функции $f(x) = \frac{\sqrt{x+3}}{x^2+5x+4}$ имеет вид …

13. Предел $\lim\limits_{x \to \infty} \left(1 + \frac{1}{3x}\right)^{6x}$ равен …

14. Точкой разрыва функции $f(x)=\dfrac{x-2}{(x+5)\cdot \ln x}$ является точка …

15. Производная второго порядка функции $f(x)=\dfrac{3}{2x+5}$ равна …

16. Функция y = f(x) определена на промежутке (-5; 4). На рисунке ниже изображен график ее производной.

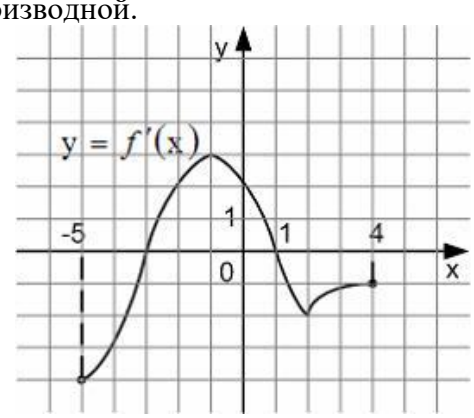


Рисунок. График производной функции y = f(x)

Тогда точкой минимума функции y = f(x) является точка …

17.Производная функции имеет вид $f'(x)=x^3-12x$. Тогда, количество точек перегиба графика функции $y=f(x)$ равно …

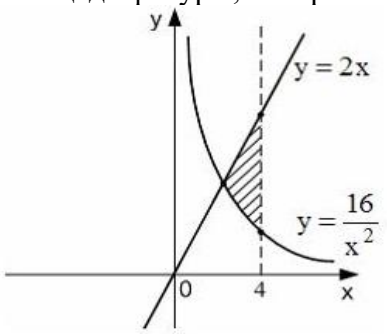
18. Горизонтальная асимптота графика функции имеет вид …

19. Дифференциал функции $y(x)=2x^2-3x$ при x = 10 и Δx = 0,1 равен …

20. При каких значениях a и b функция $F(x)=\dfrac{a}{3}x^b+2x^2+x+1$ является первообразной для функции $f(x)=(2x+1)^2$?

21. Множество первообразных функции $f(x)=\dfrac{arctg2x}{1+4x^2}$ имеет вид…

22. Площадь фигуры, изображенной на рисунке ниже,



равна …

23. Общее решение дифференциального уравнения $xy'+y=\ln x+1$ имеет вид …

24. Приближенное значение функции z = f(x,y) = 3x2 - 9xy + y в точке A(1,07; 2,94), вычисленное с помощью полного дифференциала, равно …

25. Модуль комплексного числа $z=1-\sqrt{3}\cdot i$ равен …

26. Сумма числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2^n+3^n}{6^n}$ равна …

27. Радиус сходимости степенного ряда равен 5. Тогда интервал сходимости этого ряда имеет вид …

28. Если $f(x)=x^4+5x^3-x^2+2$, то коэффициент a3 разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням (x-1) равен …

29. Из урны в которой находятся 6 белых шаров и 4 черных шара, вынимают одновременно 4 шара. Тогда, вероятность того, что из четырех отобранных шаров три окажутся белыми Игральная кость бросается два раза. Тогда, вероятность того, что сумма выпавших очков не меньше девяти равна …

30. Банк выдал пять кредитов. Вероятность того, что кредит не будет погашен в срок равна 0,1. Тогда, вероятность того, что в срок не будут погашены три кредита равна …

31. Математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения вероятностей:

X	3	5
p	p1	p2

Тогда, значение вероятности p2 равно …

32. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения

$$f(x)=\begin{cases}0 & \text{ïðè} \quad x\le 0\\ \frac{2x}{25} & \text{ïðè} \quad 0<x\le 5\\ 0 & \text{ïðè} \quad >5\end{cases}.$$

Тогда ее дисперсия равна …

33. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения вероятностей:

$$f(x)=\begin{cases}0 & \text{ïðè} \quad x\le 0\\ \frac{x}{7} & \text{ïðè} \quad 0<x\le 7\\ 0 & \text{ïðè} \quad >7\end{cases}$$

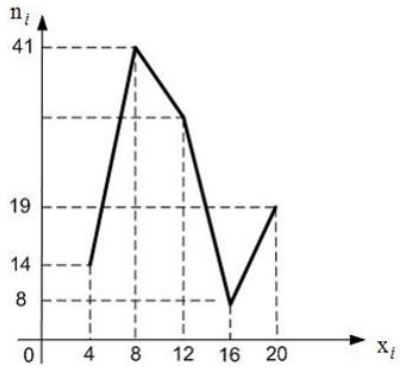
Тогда ее дисперсия равна …

34. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n = 50:

i	1	1	1	5
	1	2	4	
i	4	1	2	
		9	0	

Тогда, несмещенная оценка математического ожидания равна …

35. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n = 114, полигон частот которой имеет вид:



Тогда число вариант xi = 12 в выборке равно …

36. При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены выборочный коэффициент корреляции rB = -0,66 и выборочные средние квадратические отклонения σX = 2,4 и σY = 1,2. Тогда выборочный коэффициент регрессии X на Y равен …

Перечень вопросов для промежуточного контроля знаний **на экзамене (1 семестр):**

Теоретический блок вопросов:

1. Матрицы и их виды.
2. Операции над матрицами.
3. Специфические свойства матричного умножения.
4. Вычисление определителей квадратных матриц 1, 2 и 3-го порядков.
5. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы.
6. Теорема Лапласа.
7. Свойства определителей, вытекающие из теоремы Лапласа.
8. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
9. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
10. Ранг матрицы и его вычисление.
11. Теорема о ранге матрицы.
12. Системы линейных уравнений – СЛАУ и их матричная форма записи.
13. Метод обратной матрицы решения СЛАУ.
14. Метод Крамера решения СЛАУ.
15. Метод Гаусса решения СЛАУ.
16. Теорема Кронекера Капелли.
17. Системы однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
18. Векторы на плоскости и в пространстве.
19. Операции над векторами.
20. Размерность и базис векторного пространства.
21. Переход к новому базису.
22. Линейные операторы.
23. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
24. Квадратичные формы.
25. Знакоопределенность квадратичной формы.
26. Методы задания уравнение прямой на плоскости.
27. Окружность и эллипс.
28. Гипербола и парабола.
29. Уравнение плоскости и прямой в пространстве.
30. Пространственные фигуры.

Практический блок вопросов:

1. Дана матрица $A=\begin{pmatrix} -4 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & -1 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$. Если $A - B = E$, где E – единичная матрица того же размера, что и матрица A, то матрица B равна.

2. Определитель $\begin{vmatrix} 4 & 1 & 5 \\ 1 & 7 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ равен …

3. Обратной для матрицы $A=\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$ является матрица …

4. Система линейных уравнений

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

будет …

5. Векторы $\bar{a} = \bar{i} + \bar{j} + 2\bar{k}$ и $\bar{b} = m \cdot \bar{i} - \bar{j} + 4\bar{k}$ взаимно перпендикулярны, если значение параметра m равно …

6. Матрице $\begin{pmatrix} -4 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & -1 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$ соответствует квадратичная форма $f(x_1; x_2; x_3)$, равная …

7. Длина перпендикуляра, опущенного из начала координат на прямую, заданную уравнением 3x – 4y – 10 = 0 равна …

8. Вершина параболоида $3x^2 + 4y^2 - 12x - z = 0$ имеет координаты:

10.1 (20; 0; -12)
10.2 (3; 4; -1)
10.3 (4; 3; 12)
10.4 (-2; 0; 12)

Перечень вопросов для промежуточного контроля знаний **на экзамене (2 семестр):**

Теоретический блок вопросов:

1. Множества. Операции над множествами.
2. Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки.
3. Функция и ее основные свойства.
4. Основные элементарные функции.
5. Предел числовой последовательности.
6. Предел функции в бесконечности и в точке.
7. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства.
8. Основные теоремы о пределах.
9. Признаки существования предела.
10. Замечательные пределы.
11. Непрерывность функции.
12. Свойства функции, непрерывной в точке.
13. Свойства функции, непрерывной на отрезке.
14. Методы вычисления пределов.
15. Определение производной.
16. Физическая, экономическая и геометрическая трактовка понятия производной.

17. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
18. Основные правила дифференцирования.
19. Производная сложной и обратной функции.
20. Эластичность функции.
21. Теорема Ферма.
22. Теорема Ролля.
23. Теорема Лагранжа.
24. Правило Лопиталя.
25. Достаточное условие возрастания и убывания функции.
26. Знакоопределенность квадратичной формы.
27. Необходимое условие существования экстремума функции.
28. Схема исследования функции на экстремум.
29. Выпуклость функции. Точки перегиба. Теоремы о необходимом и о достаточном условии перегиба.
30. Асимптоты графика функции и их виды.
31. Общая схема исследования функции и построения их графиков.
32. Дифференциал функции и его свойства.
33. Первообразная функция. Теорема о первообразных для одной функции.
34. Неопределенный интеграл.
35. Свойства неопределенного интеграла.
36. Интегралы от основных элементарных функций.
37. Методы интегрирования: метод разложения.
38. Методы интегрирования: метод замены переменной.
39. Методы интегрирования: метод интегрирования по частям.
40. Интегрирование простейших рациональных дробей.
41. Интегрирование некоторых видов иррациональностей.
42. Интегрирование тригонометрических функций.
43. Интегралы , «неберущиеся» в элементарных функциях.
44. Понятие интегральной суммы и ее геометрический смысл.
45. Понятие определенного интеграла – как предельное значение интегральной суммы.
46. Геометрический смысл определенного интеграла.
47. Экономический смысл определенного интеграла.
48. Достаточное условие существования определенного интеграла.
49. Свойства определенного интеграла.
50. Теорема о среднем.
51. Формула Ньютона - Лейбница.
52. Специфика использования метода замены переменной и метода интегрирования по частям применительно к определенному интегралу.
53. Вычисление площади плоских фигур и использованием определенного интеграла.
54. Вычисление объема тел вращения.
55. Несобственный интеграл.
56. Приближенное вычисление определенных интегралов.
57. Использование понятия определенного интеграла в экономике.
58. Дифференциальное уравнение и его решение: основные определения.
59. Дифференциальное уравнение первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения.
60. Неполное дифференциальное уравнение первого порядка и его решение.
61. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка и его решение.
62. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка и его решение.
63. Линейное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами.

64. Решение однородного дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами.

65. Решение неоднородного дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами.

66. Числовые ряды. Понятие сходимости числового ряда. Необходимый признак сходимости.

67. Гармонический ряд и его свойства.

68. Ряды с положительными членами. Признак Даламбера сходимости.

69. Интегральный признак сходимости.

70. Знакочередующиеся ряды. Признак сходимости Лейбница.

71. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.

72. Степенной ряд. Область и радиус сходимости степенного ряда.

73. Ряд Маклорена.

74. Ряд Тейлора.

75. Применение рядов в приближенных вычислениях.

76. Функции нескольких переменных – ФНП.

77. Предел и непрерывность ФНП.

78. Понятие частных производных и метод их вычисления.

79. Дифференциал ФНП, его свойства и метод вычисления.

80. Производная по направлению. Градиент.

81. Экстремум функции нескольких переменных. Достаточное условие экстремума функции двух переменных.

82. Наибольшее и наименьшее значение ФНП.

83. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

84. Понятие двойного интеграла и методы его вычисления.

85. Комплексное число. Операции над комплексными числами.

86. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.

87. Формула Эйлера.

Практический блок вопросов:

1. Даны три множества: A = {11; 13; 15; 17}, B = {10; 11; 12; 13} и C = {10; 11; 12; 13}. Тогда, число элементов множеств $D = A \cup (B \setminus C)$ равно…

2. Область определения функции $f(x) = \dfrac{\sqrt{x+3}}{x^2+5x+4}$ имеет вид …

3. Предел $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{3x}\right)^{6x}$ равен …

4. Точкой разрыва функции $f(x) = \dfrac{x-2}{(x+5)\cdot \ln x}$ является точка …

5. Производная второго порядка функции $f(x) = \dfrac{3}{2x+5}$ равна …

6. Функция $y = f(x)$ определена на промежутке (-5; 4). На рисунке ниже изображен график ее производной.

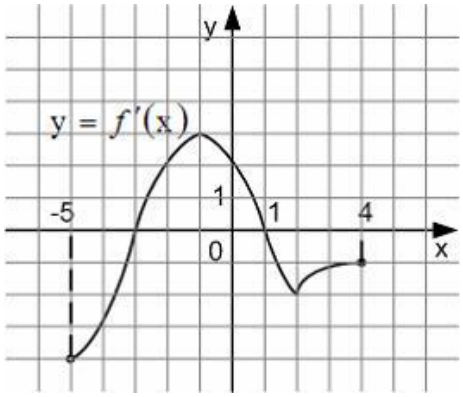


Рисунок. График производной функции $y = f(x)$

Тогда точкой минимума функции $y = f(x)$ является точка …

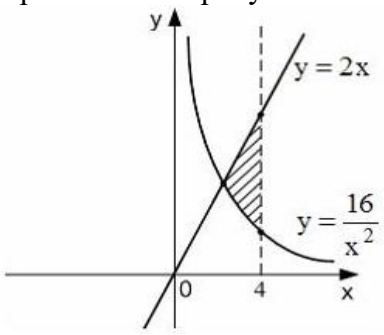
7. Производная функции имеет вид $f'(x) = x^3 - 12x$. Тогда, количество точек перегиба графика функции $y = f(x)$ равно …

8. Дифференциал функции $y(x) = 2x^2 - 3x$ при $x = 10$ и $\Delta x = 0{,}1$ равен …

9. При каких значениях a и b функция $F(x) = \frac{a}{3}x^b + 2x^2 + x + 1$ является первообразной для функции $f(x) = (2x+1)^2$?

10. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{arctg\,2x}{1+4x^2}$ имеет вид…

11. Площадь фигуры, изображенной на рисунке ниже,



равна …

12. Общее решение дифференциального уравнения $xy' + y = \ln x + 1$ имеет вид …

13. Приближенное значение функции $z = f(x,y) = 3x^2 - 9xy + y$ в точке $A(1{,}07;\ 2{,}94)$, вычисленное с помощью полного дифференциала, равно …

14. Модуль комплексного числа $z = 1 - \sqrt{3} \cdot i$ равен …

15. Сумма числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n + 3^n}{6^n}$ равна …

16. Радиус сходимости степенного ряда равен 5. Тогда интервал сходимости этого ряда имеет вид …

17. Если $f(x) = x^4 + 5x^3 - x^2 + 2$, то коэффициент a_3 разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням $(x-1)$ равен …

Перечень вопросов для промежуточного контроля знаний **на экзамене (3 семестр):**

Теоретический блок вопросов:

1. Случайное событие. Классификация событий.
2. Классическое определение вероятности события.

2. Статистическое определение вероятности.

4. Геометрическое определение вероятности.

5. Основные понятия комбинаторики.

6. Правила произведения и суммы.

7. Виды комбинаций элементов конечных множеств: размещения, перестановки, сочетания и их свойства.

8. Вычисление числа возможных сочетаний, размещений и перестановок.

9. Операции над событиями.

10. Диаграммы Венна.

11. Теорема сложения для несовместных событий.

12. Понятие зависимости событий и условная вероятность.

13. Теорема умножения вероятностей.

14. Формула полной вероятности.

15. Формула Бейеса.

16. Понятие непрерывной и дискретной случайной величины.

17. Функция распределения дискретной случайной величины и ее график.

18. Повторные испытания, формула Бернулли.

19. Локальная теорема Лапласа.

20. Интегральная теорема Лапласа.

21 Математическое ожидание, метод вычисления и свойства.

21. Дисперсия, метод вычисления и свойства,

22. Среднее квадратическое отклонение.

23. Мода и медиана.

24. Непрерывные случайные величины и их вероятностные характеристики.

25. Интегральная и дифференциальная функция распределения.

26. Равномерное распределение и его характеристики.

27. Распределение Пуассона и его характеристики.

28. Экспоненциальное распределение и его характеристики.

29. Нормальное распределение и его характеристики.

30.Правило трех сигм.

31. Генеральная и выборочная совокупности, повторная и бесповторная выборки.

32.Эмпирическая функция распределения.

33. Среднее арифметическое, дисперсия, стандартное отклонение, мода, медиана, размах вариационного ряда.

34. Графическое представление статистических данных.

35. Несмещенность и состоятельность выборочной оценки.

36. Доверительная вероятность. Формула расчета доверительной вероятности.

37. Средняя квадратическая ошибка характеристик выборки при повторном и безповторном отборе членов.

38. Понятие статистической гипотезы.

39. Критерий Колмогорова.

40. Критерий согласия «хи-квадрат».

41. Критерий согласия Пирсона.

42. Понятие корреляционной зависимости.

43. Основные задачи теории корреляции: выбор связи, оценка тесноты и существенности связи.

44. Коэффициент корреляции, методы его вычисления и свойства.

45. Метод наименьших квадратов.

Практический блок вопросов:

1. Из урны в которой находятся 6 белых шаров и 4 черных шара, вынимают одновременно 4 шара. Тогда, вероятность того, что из четырех отобранных шаров три окажутся

белыми Игральная кость бросается два раза. Тогда, вероятность того, что сумма выпавших очков не меньше девяти равна …

2. Банк выдал пять кредитов. Вероятность того, что кредит не будет погашен в срок равна 0,1. Тогда, вероятность того, что в срок не будут погпшены три кредита равна …

3. Математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения вероятностей:

X		5
p	p_1	p_2

Тогда, значение вероятности p_2 равно …

4. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения

$$f(x)=\begin{cases} 0 & \text{ïðè} \quad x \le 0 \\ \dfrac{2x}{25} & \text{ïðè} \quad 0 < x \le 5 \\ 0 & \text{ïðè} \quad > 5 \end{cases}.$$

Тогда ее дисперсия равна …

5. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения вероятностей:

$$f(x)=\begin{cases} 0 & \text{ïðè} \quad x \le 0 \\ \dfrac{x}{7} & \text{ïðè} \quad 0 < x \le 7 \\ 0 & \text{ïðè} \quad > 7 \end{cases}$$

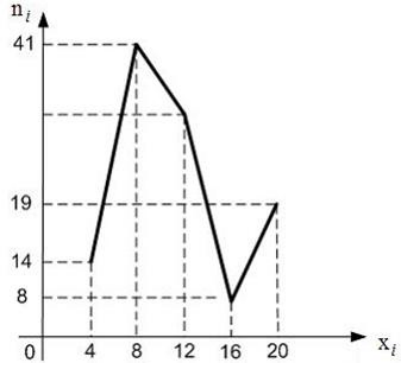
Тогда ее дисперсия равна …

6. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n = 50:

i	11	12	14	15
i	4	19	20	7

Тогда, несмещенная оценка математического ожидания равна …

7. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n = 114, полигон частот которой имеет вид:



Тогда число вариант x_i = 12 в выборке равно …

8. При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены выборочный коэффициент корреляции r_B = -0,66 и выборочные средние квадратические отклонения σ_X = 2,4 и σ_Y = 1,2. Тогда выборочный коэффициент регрессии X на Y равен …

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

Ответы обучающегося **на экзамене** оцениваются каждым педагогическим работником по ***пятибалльной системе***.

Критерии оценки ответа на вопросы экзамена:

Критерии оценки ответа на вопросы теоретического блока:

«5» – обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;

«4» - обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий;

«3» - обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий;

«2» - обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Критерии оценки практического задания:

«5» – задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задачи, подкрепленные теорией;

«4» – задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании;

«3» – задание выполнено с математическими ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению;

«2» – задание не выполнено, представленные расчеты проведены с ошибками, сделаны неверные выводы по решению задачи

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины.

6.1. Основная литература.

1. Балдин, К. В. Высшая математика : учебник : [16+] / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 360 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497

2. Веретенников, В.Н. Высшая математика. Аналитическая геометрия: учебно-методическое пособие / В.Н. Веретенников. – Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 193 с.: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482727

6.2. Дополнительная литература

1. Копылова, Н.Т. Математический анализ: учебно-методическое пособие / Н.Т.Копылова, М.Л. Поддубная, Е.Г. Свердлова. – 2-е изд., стер. – Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 94 с.: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477628

2. Бакст Л.А.Финансовая математика Учебно - методическое пособие для бакалавров по направлениям подготовки " Экономика", Менеджмент" (математический цикл дисциплин), 2013 г. http://lib.7480040.ru/index.php/uchebno-metodicheskie-posobiya

3. Бакст Л.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие., 2012 г. http://lib.7480040.ru/index.php/uchebno-metodicheskie-posobiya

7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных и информационные системы, необходимые для освоения учебной дисциплины

1. http://mon.gov.ru – сайт Минобрнауки РФ
2. http://www.edu.ru/ – библиотека федерального портала «Российское образование» (содержит каталог ссылок на интернет-ресурсы, электронные библиотеки по различным вопросам образования)
3. http://www.prlib.ru – Президентская библиотека
4. http://www.rusneb.ru – Национальная электронная библиотека
5. http://elibrary.rsl.ru/ – сайт Российской государственной библиотеки (раздел «Электронная библиотека»)
6. http://elibrary.ru – научная электронная библиотека «Elibrary»
7. http://lib.icone.ru - Электронно-библиотечная система АНО ВО «Институт непрерывного образования»
8. https://zbmath.org swMATH
9. http://www.problems.ru Интернет-проект «Задачи» по Математике
10. http://eqworld.ipmnet.ru/ Научно-образовательный сайт EqWorld — Мир математических уравнений

8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины **«Высшая математика»** предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Института.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Института, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;

– узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Подготовка к практическому занятию

При подготовке к практическому занятию следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к практическому занятию заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия.

Работа во время проведения практического занятия включает несколько моментов:

– консультирование студентов преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в аудитории;

– самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю»).

*Подготовка к **экзамену.***

К **экзамену** необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. При подготовке к экзамену обратите внимание на защиту практических заданий на основе теоретического материала.

При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

9. Программное обеспечение информационно-коммуникационных технологий

9.1. Информационные технологии

1. Персональные компьютеры.
2. Доступ в Интернет.
3. Проектор.
4. Система VOTUM

9.2. Программное обеспечение.

1. Windows 7
2. LibreOffice Writer,
3. LibreOffice Calc,
4. LibreOffice
5. Impress
6. ZOOM (открытый доступ)
7. «Скайп» (открытый доступ)

9.3. Информационно-справочные системы.

1. Институтская информационная система РОССИЯ – http://www.cir.ru/
2. Гарант.

10. Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы по учебной дисциплине.

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий и используемого программного обеспечения	**Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)**
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа (практические занятия), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации **Оснащенность** • Комплект мебели • интерактивная доска Trace Board с установленной системой интерактивного опроса Votum-11 • Монитор Panasonic • Портативный 3D видеопроектор InFocus IN 122 для презентаций	109542, г. Москва, Рязанский проспект, 86/1, стр.3, этаж 3, Часть нежилого помещения
Библиотека (читальный зал), помещение для самостоятельной работы обучающихся **Оснащенность** • Комплект мебели • Компьютеры с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС института • принтер Программное обеспечение: • Windows 7 • LibreOffice Writer, • LibreOffice Calc, • LibreOffice • Impress • ZOOM (открытый доступ) • ЭПС «Система Гарант» • ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	109542, г. Москва, Рязанский проспект, 86/1, стр.3, этаж 3, Часть нежилого помещения

Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования **Комплект мебели** • Компьютеры с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС института • принтер **Программное обеспечение:** • Windows 7 • LibreOffice Writer, • LibreOffice Calc, • LibreOffice • Impress	109542, г. Москва, Рязанский проспект, 86/1, стр.3, этаж 3, Часть нежилого помещения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практические занятия), курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации **Комплект мебели** • Переносные компьютеры (нетбуки Asus -11 шт.) • Комплект демонстрационных материалов **Программное обеспечение:** • LibreOffice Writer, • LibreOffice Calc, • LibreOffice • Impress • ZOOM (открытый доступ) • «Скайп» (открытый доступ)	109542, г. Москва, Рязанский проспект, 86/1, стр.3, этаж 3, Часть нежилого помещения

11. Образовательные технологии

При реализации учебной дисциплины **«Высшая математика»** применяются различные образовательные технологии.

Освоение учебной дисциплины **«Высшая математика»** предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме разбора конкретных ситуаций и практических задач в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.