

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Гаранин Максим Александрович
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 15.07.2025 14:46:48
 Уникальный программный ключ:
 7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 38.05.01 Экономическая безопасность
 Специализация Экономическая безопасность на транспорте

Квалификация **экономист**
 Форма обучения **очная**
 Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 2
 зачеты 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Неделя	16 2/6		16 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32	64	64
Практические	32	32	32	32	64	64
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4	0,4	0,4	0,8	0,8
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,15	0,15	2,3	2,3	2,45	2,45
Итого ауд.	64	64	64	64	128	128
Контактная работа	64,55	64,55	66,7	66,7	131,25	131,25
Сам. работа	70,6	70,6	88,6	88,6	159,2	159,2
Часы на контроль	8,85	8,85	24,7	24,7	33,55	33,55
Итого	144	144	180	180	324	324

Программу составил(и):

к.п.н., доцент, Рудина Т.В.;

Рабочая программа дисциплины

Математика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность (приказ Минобрнауки России от 14.04.2021 г. № 293)

составлена на основании учебного плана: 38.05.01-25-1-ЭБт.pli.plx

Специальность 38.05.01 Экономическая безопасность Направленность (профиль) Экономическая безопасность на транспорте

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Высшая математика

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Евдокимова Н.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения дисциплины «Высшая математика» является подготовка студентов по математике, базы для освоения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессиональной направленности, способствующих готовности выпускника к междисциплинарной экспериментально-исследовательской деятельности, и формирование математической культуры будущего специалиста.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.11
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1 Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментальный, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты

ОПК-1.1 Использует математический инструментальный для решения профессиональных задач

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.
3.2	Уметь:
3.2.1	Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
3.3	Владеть:
3.3.1	Аппаратом математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Линейная алгебра			
1.1	Введение. Предмет математики. Основные алгебраические структуры. Линейная алгебра. Определители второго и третьего порядков. Основные свойства определителей, минор и алгебраическое дополнение. Понятие об определителе n-ого порядка и его вычисление. /Лек/	1	4	
1.2	Определители и их свойства, вычисление определителей 2-го; 3-го; ..., n-ого порядков. Матрицы и операции над ними. Умножение матриц. Обратная матрица. /Пр/	1	4	
1.3	Матрицы. Их виды. Алгебра матриц. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений (СЛУ) методом Крамера и матричным методом. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Решение СЛУ методом Гаусса. /Лек/	1	4	
1.4	Матричный метод решения СЛАУ. Метод Крамера. решения СЛАУ. Нахождение ранга матрицы. Решение систем методом Гаусса. /Пр/	1	4	
1.5	Векторы. Линейные операции над векторами, их свойства. Базис в пространстве, орты, декартова система координат. Направляющие косинусы. Скалярное произведение, его свойства, приложения. Векторное произведение. Его свойства. Геометрический смысл векторного произведения. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение. Его свойства, вычисление, приложения /Лек/	1	4	
1.6	Векторы. Линейные операции над векторами, их свойства. Базис в пространстве, орты, декартова система координат. Направляющие косинусы. Скалярное произведение, его свойства, приложения. Векторное произведение. Его свойства. Геометрический смысл векторного произведения. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение. Его свойства, вычисление, приложения /Пр/	1	4	
1.7	Уравнение линии на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии. Векторное, канонические и параметрические уравнения прямой. Параллельность и перпендикулярность прямых, расстояние от точки до прямой. /Лек/	1	4	

1.8	Уравнение линии на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии. Векторное, канонические и параметрические уравнения прямой. Применение линейной алгебры и аналитической геометрии. /Пр/	1	4	
	Раздел 2. Введение в математический анализ.			
2.1	Понятие функции, предел функции и последовательности. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация. Численное решение нелинейных уравнений /Лек/	1	2	
2.2	Вычисление пределов функций Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Раскрытие неопределенностей. Сравнение бесконечно малых функций, исследование функций на непрерывность /Пр/	1	2	
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (ФОП).			
3.1	Определение производной, основные правила дифференцирования. Геометрический и физический смысл производной. Производная сложной и обратной функции. Производная параметрической и неявной функции. Дифференциал. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. Уравнения касательной и нормали. Свойства дифференцируемых функций. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя для вычисления пределов. Формула Тейлора. /Лек/	1	2	
3.2	Вычисление производных и дифференциалов ФОП. Вычисление производных сложных, неявных и параметрических функций. Вычисление производных высших порядков. Нахождение пределов с использованием правила Лопиталя. /Пр/	1	2	
3.3	Исследование функции с помощью производных. Интервалы монотонности, экстремумы, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба, асимптоты. Построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. /Лек/	1	2	
3.4	Исследование функций с помощью производных. Нахождение точек экстремума и точек перегиба. Нахождение асимптот графика функции. Полное исследование функций и построение графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке /Пр/	1	2	
	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП).			
4.1	Основные понятия: область определения, линии уровня, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал, геометрический смысл частных производных и полного дифференциала, касательная плоскость и нормаль к поверхности. производная по направлению, градиент. Производная сложной функции, инвариантность формы первого дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Приближенные вычисления. Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных. /Лек/	1	2	
4.2	Нахождение частных производных и дифференциалов ФНП. Производная по направлению. Градиент. производная по направлению, градиент. Производная сложной функции, инвариантность формы первого дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Приближенные вычисления. Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных. /Пр/	1	2	
	Раздел 5. Интегральное исчисление ФОП.			
5.1	Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Правила интегрирования. Интегрирование в конечном виде. /Лек/	1	2	
5.2	Непосредственное интегрирование. Вычисление неопределенного интеграла методами подстановки и по частям. /Пр/	1	2	
5.3	Замена переменной в неопределенном интеграле (метод подстановки). Интегрирование по частям. Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольной рациональной дроби. Обзор приемов интегрирования. /Лек/	1	2	

5.4	Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольной рациональной дроби. Обзор приемов интегрирования. /Пр/	1	2	
5.5	Определенный интеграл, геометрический и физический смысл, свойства. Теорема о среднем значении. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. /Лек/	1	2	
5.6	Определенный интеграл, геометрический, свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. /Пр/	1	2	
5.7	Несобственные интегралы. /Лек/	1	2	
5.8	Вычисление несобственных интегралов. /Пр/	1	2	
Раздел 6. Подготовка к занятиям				
6.1	Подготовка к лекциям /Ср/	1	16	
6.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	32	
6.3	Контрольная работа по теме "Линейная алгебра, Дифференциальное и Интегральное исчисление". /Ср/	1	8,6	
6.4	Численные методы вычисления определенного интеграла /Ср/	1	14	
Раздел 7. Контактные часы на аттестацию				
7.1	Контрольная работа /КА/	1	0,4	
7.2	Зачет /КЭ/	1	0,15	
Раздел 8. Комплексные числа.				
8.1	Алгебраические операции над комплексными числами. Запись комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. /Лек/	2	2	
8.2	Комплексные числа и действия с ними. Решение уравнений во множестве комплексных чисел. /Пр/	2	2	
Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ).				
9.1	Дифференциальные уравнения. Общие понятия и определения. Уравнения первого порядка. Частное и общее решение. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли /Лек/	2	2	
9.2	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. /Пр/	2	4	
9.3	Уравнение высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижения порядка. Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Нахождение общего решения. Неоднородные линейные уравнения. /Лек/	2	4	
9.4	Методы понижения порядка дифференциальных уравнений. Однородные и неоднородные линейные уравнения. Применение дифференциальных уравнений в экономике. /Пр/	2	4	
Раздел 10. Теория вероятностей.				
10.1	Основные понятия и определения. Случайные события. Классическое и статистическое определения вероятности события. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез (формула Байеса). Схема испытаний Бернулли. Теоремы Лапласа. Теорема Пуассона /Лек/	2	4	

10.2	Случайные события. Совместные и несовместные события. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Теоремы Лапласа. Теорема Пуассона. /Пр/	2	6	
10.3	Случайные величины. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Определение показательного распределения. Числовые характеристики показательного распределения. Функция надежности. Показательный закон надежности. /Лек/	2	4	
10.4	Случайные величины. Функция распределения. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики /Пр/	2	4	
10.5	Многомерные СВ. Функция распределения двумерной СВ. Плотность распределения двумерной СВ. Условные законы распределения. Моменты двумерной СВ. Нормальный закон на плоскости. Ковариация и коэффициент корреляции. Линейная регрессия. /Лек/	2	2	
10.6	Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел. Понятие о случайных процессах и их характеристиках /Лек/	2	2	
	Раздел 11. Математическая статистика.			
11.1	Выборка, статистическое распределение. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Понятие точечной статистической оценки. Свойства оценок. Интервальная оценка, её точность и надёжность. /Лек/	2	4	
11.2	Выборка, статистическое распределение. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Понятие точечной статистической оценки. Свойства оценок. Интервальная оценка, её точность и надёжность. Проверка статистических гипотез. /Пр/	2	4	
11.3	Понятие статистической гипотезы. Гипотезы о равенстве двух дисперсий и математических ожиданий нормального распределения. Гипотеза о виде распределения, критерий согласия Пирсона /Лек/	2	4	
11.4	Корреляционный анализ. Выборочный коэффициент линейной корреляции и гипотеза о его значимости. Линейный регрессионный анализ, метод наименьших квадратов. /Лек/	2	4	
11.5	Корреляционный анализ. Выборочный коэффициент линейной корреляции и гипотеза о его значимости. /Пр/	2	4	
11.6	Линейный регрессионный анализ, метод наименьших квадратов. /Пр/	2	4	
	Раздел 12. Самостоятельная работа			
12.1	Системы дифференциальных уравнений /Ср/	2	16	
12.2	Дисперсионный анализ /Ср/	2	16	
12.3	Подготовка к лекциям /Ср/	2	16	
12.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	32	
12.5	Выполнение контрольной работы /Ср/	2	8,6	
	Раздел 13. Контактные часы на аттестацию			
13.1	Экзамен /КЭ/	2	2,3	
13.2	Контрольная работа /КА/	2	0,4	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
ЛП.1	Васильев А. А.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/45
ЛП.2	Карасева Р. Б.	Высшая математика: дифференциальное исчисление функции нескольких переменных, интегральное исчисление функции одной действительной переменной: учебное пособие	Омск : СибАДИ, 2020	https://e.lanbook.com/bc
ЛП.3	Карасева Р. Б.	Высшая математика: линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной: учебное пособие	Омск : СибАДИ, 2019	https://e.lanbook.com/bc
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
ЛП.1	Гисин В. Б., Кремер Н. Ш.	Математика. Практикум: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/45
6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)				
6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения				
6.2.1.1	Microsoft Windows 7			
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.1	Математическая база данных zbMATH - zbmath.org (охватывает материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.)			
6.2.2.2	Общероссийский математический портал (информационная система) http://www.mathnet.ru/			
6.2.2.3	Mathcad- справочник по высшей математике http://old.exponenta.ru/soft/Mathcad/Mathcad.asp			
6.2.2.4	Информационная справочная система "Гарант" http://www.garant.ru			
6.2.2.5	Информационная справочная система "КонсультантПлюс" http://www.consultant.ru			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			

7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Математика

(наименование дисциплины(модуля))

38.05.01 Экономическая безопасность

(код и наименование)

Экономическая безопасность на транспорте

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: экзамен – 2 семестр, зачет 1 семестр.

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.	ОПК-1.1 Использует математический инструментарий для решения профессиональных задач

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр)
ОПК-1.1 Использует математический инструментарий для решения профессиональных задач	Обучающийся знает: - Основы линейной алгебры и аналитической геометрии , математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.	Задания 1 семестр (№1--№10) 2 семестр (№11--№20)
	Обучающийся умеет: Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности..	Задания 1 семестр (№21--№23) 2 семестр (№24--№26)
	Обучающийся владеет: - Аппаратом математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.	Задания 1 семестр (№27--№29) 2 семестр (№30--№32)

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС ПривГУПС.

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС ПривГУПС.

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-1.1 Использует математический инструментарий для решения профессиональных задач	Обучающийся знает: -основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления. -основы теории вероятностей, математической статистики.
1 семестр 1. Единичной матрицей называется: А) диагональная матрица, с единицами на главной диагонали; В) квадратная матрица с единицами на главной диагонали; С) квадратная матрица, элементами которой являются единицы? 2. Определитель вычисляется: А) для любой матрицы; В) только для единичной матрицы; С) только для диагональной матрицы; D) только для квадратной матрицы. 3. Метод Крамера применим для решения системы линейных уравнений, если: А) матрица системы любая; В) матрица системы состоит только из единиц; С) матрица системы любая квадратная; D) матрица системы квадратная и невырожденная. 4. Если функция $f(x)$ непрерывна на $[a;b]$, дифференцируема на $(a;b)$ и $y(a) = y(b)$, то на $(a;b)$ можно найти хотя бы одну точку, в которой : А) функция не определена; В) производная функции не существует; С) нельзя провести касательную к графику функции; D) производная функции обращается в ноль. 5. Найти интервалы монотонности функции $y = x^2 - 2x$ А) на $(-\infty; 1]$ - убывает на $(1; \infty)$ - возрастает В) на $(-\infty; 0]$ - убывает на $[0; \infty)$ - возрастает С) на $(-\infty; 1]$ - возрастает на $(1; \infty)$ - убывает D) на $(-\infty; 0]$ - возрастает на $(0; \infty)$ - убывает 6. Производной второго порядка называется: А) квадрат производной первого порядка; В) производная от производной первого порядка; С) корень квадратный от производной первого порядка;	

- D) первообразная производной первого порядка
7. Частной производной функции нескольких переменных называется:
- A) производная от частного аргумента функции;
- B) производная от произведения аргументов функции;
- C) производная от частного аргументов функции;
- D) производная от функции при условии, что все аргументы кроме одного остаются постоянными.
8. Если $U = \ln(3x - y^2 + 2z^3)$, то значение U'_z в точке $M(1;0;1)$ равно...

A) 5 B) 3 C) 1/5 D) 6/5

9. Метод интегрирования по частям применим при интегрировании:
- A) суммы или разности нескольких функций; B) линейной комбинации функций;
- C) произведения функций; D) любой комбинации любых функций.
10. Формула интегрирования по частям имеет вид

A) $\int u dv = uv + \int v du$; B) $\int u dv = uv - \int v du$;

$\int u dv = \int u dx + \int v dx$; D) $\int u dv = \int u dx - \int v dx$

2 семестр

11. Чтобы решить дифференциальное уравнение $y'x + x + y = 0$, следует
- 1) выполнять подстановку $y(x)=x*U(x)$;
- 2) разделить переменные;
- 3) искать решение в виде $y(x)=U(x)*V(x)$.
12. Решить дифференциальное уравнение $y' \cos x + y = x \sin x$, следует
- 1) выполнять подстановку $y(x)=x*U(x)$
- 2) разделить переменные
- 3) искать решение в виде $y(x)=U(x)*V(x)$.
13. Дифференциальным уравнением первого порядка является уравнение:
- 1) $xy' + \sin x \cdot y = 0$; 2) $x + \sin x \cdot y = 0$;
- 3) $y'' + y' \sin x + y = 1$; 4) $y''' + y' - 2 = \cos x$;
14. Линейным неоднородным дифференциальным уравнением первого порядка является уравнение вида:
- 1) $y' = f(x) g(y)$;
- 2) $y' + p(x)y = q(x)y^n$;
- 3) $y' = f(x; y)$, где функция $f(x; y)$ – однородная;
- 4) $y' + p(x)y = g(x)$;
15. Если имеется n несовместных событий H_i , образующих полную группу, и известны вероятности $P(H_i)$, а событие A может наступить после реализации одного из H_i и известны вероятности $P(A/H_i)$, то $P(A)$ вычисляется по формуле
- A) полной вероятности
- B) Бернулли
- C) Муавра- Лапласа
- D) Байеса
16. Вероятность появления события A в испытании равна p . Чему равна дисперсия числа появления события A в одном испытании?
- A) $1-p$
- B) $p(1-p)$
- C) p
- D) $1/p$
17. По какой формуле вычисляется вероятность совместного появления двух независимых событий A и B ?
- A). $P(AB)=P(A)+P(B)$
- B). $P(AB)=P(A)+P(B)-P(AB)$
- C). $P(AB)=P(A) P(B)-P(AB)$
- D). $P(AB)=P(A) P(B)$

18. Функцией распределения случайной величины X называется функция $F(x)$, задающая вероятность того, что случайная величина X примет значение: А). большее x В). меньшее или равное x С). равное x D). меньшее x
19. Плотностью вероятности $f(x)$ непрерывной случайной величины X называется: А) производная функции распределения случайной величины X ; В) первообразная функции распределения случайной величины X ; С) производная случайной величины X ; D) первообразная случайной величины X .
20. К выборочным характеристикам рассеяния случайной величины относится: А) выборочная мода; В) выборочная медиана; С) выборочная дисперсия; D) выборочная средняя.

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-1.1 Использует математический инструментарий для решения профессиональных задач	Обучающийся умеет: Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности..
1 семестр 21. Законы спроса и предложения на некоторый товар определяется уравнениями $p = -2x + 12$; $p = x + 3$. а) Найти точку рыночного равновесия. б) Найти точку равновесия после введения налога, равного 3. Найти увеличение цены и уменьшение равновесного объема продаж. 22. Издержки производства некоторой продукции имеют вид $C(x) = 150 + 10x + 0,01x^2$, где x - число единиц продукции. Цена на этот товар составляет 36. Найти функцию прибыли и функцию предельной прибыли. Объяснить экономический смысл величины $P'(15)$. Вычислить и объяснить смысл величины $P(16) - P(15)$. 23. Распределить по критерию минимума суммарных расходов транзитный грузопоток 80 млн. т. в грузовом направлении между тремя параллельными железнодорожными линиями, соединяющими узлы A и B . Зависящие от движения расходы на каждой из линий, нелинейно зависят от грузопотока и выражаются формулой: $\mathcal{E}_{зав} = a\Gamma + b\Gamma^2$, где Γ - годовой грузопоток грузового направления (в млн.т.); $\mathcal{E}_{зав}$ - годовые расходы (в тыс.руб.); a и b - коэффициенты, зависящие от технико-эксплуатационных характеристик линий. Значения коэффициентов: для линии AB $a = 500$, $b = 6$; для линии AzB $a = 400$, $b = 10$; для линии AdB $a = 600$, $b = 5$. 2 семестр 24. Численность населения $y(t)$ некоторой страны удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'(t) = 0,2y(1 - 10^{-4}y)$, где время t измеряется в годах. В начальный момент времени население составляло 1000 чел. Через сколько лет население возрастет в 4 раза? 25. Найти функцию спроса, если эластичность η постоянна и задано значение цены p в некоторой точке x : $\eta = -2$, $p = 10$ при $x = 4$. 26. Магазин получил продукцию в ящиках с четырех оптовых складов: четыре с первого, пять со второго, семь с третьего и четыре с четвертого. Случайным образом выбран ящик для продажи. Какова вероятность того, что это будет ящик с первого или с третьего склада?	
ОПК-1.1 Использует математический инструментарий для решения профессиональных задач	Обучающийся владеет: Аппаратом математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.

1 семестр.

27. Найти векторное произведение векторов

$\vec{a} = \{2; 1; 3\}$ и $\vec{b} = \{1; 2; 3\}$.

28. Найти предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 9x + 6}{2x^2 - 2}$

29. Найдите неопределенный интеграл $I = \int \frac{2x^3 - x^6 + 2}{x} dx$.

2 семестр

30.. Указать вид частного решения уравнения $y'' - 2y' = 6 + 12x - 24x^2$

31. Решить дифференциальное уравнение $y' \cos x + y = x \sin x$.

32. На склад поступает 40% деталей с первого завода и 60% деталей со второго завода. Вероятность изготовления брака для первого и второго завода соответственно равны 0,01 и 0,04. Найти вероятность того, что наудачу поступившая на склад деталь окажется бракованной.

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1 семестр (зачет)

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1. Понятие о матрице. Определители второго и третьего порядков.
2. Основные свойства определителей.
3. Минор и алгебраическое дополнение.
4. Теоремы о разложении определителя по элементам строки или столбца.
5. Решение систем линейных уравнений (СЛУ) с помощью определителей. Формулы Крамера.
6. Сложение матриц, умножение на число. Нулевая матрица.
7. Умножение матрицы на матрицу. Единичная матрица.
8. Обратная матрица. Матричный метод решения СЛУ.
9. Ранг матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Простейшие сведения о векторах. Сложение векторов. Умножение вектора на число.
11. Базис и координаты вектора. Проекция вектора на вектор. Разложение вектора в ортогональном базисе. Направляющие косинусы вектора.
12. Скалярное произведение векторов и его свойства. Условие ортогональности векторов.
13. Векторное произведение векторов и его свойства. Условие коллинеарности векторов.
14. Смешанное произведение векторов и его свойства.
15. Линейные пространства. Базис и размерность линейного пространства.
16. Аксиоматическое определение скалярного произведения. Евклидовы пространства.
17. Плоскость. Уравнения плоскости в нормальном виде в векторной и координатной формах.
18. Общее уравнение плоскости, приведение его к нормальному виду. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку.
19. Частные случаи расположения плоскости относительно системы координат.
20. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
21. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Гиперплоскость.
22. Прямая линия. Векторное, канонические и параметрические уравнения прямой линии.
23. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Общее уравнение прямой. Взаимное расположение прямых в пространстве.
24. Взаимное расположение прямой и плоскости.
25. Уравнения и свойства кривых второго порядка (эллипса, гиперболы, параболы).
26. Полярная система координат. Уравнения кривых в полярных координатах.

Введение в математический анализ

1. Числовая функция одной переменной. Классы функций. Свойства графиков функций.
2. Алгебраическая классификация функций.

- 3.Последовательность. Числовая последовательность.
- 4.Предел числовой функции одной переменной в точке и бесконечно удаленной точке.
5. Бесконечно малая величина (БМ). Ограниченные, бесконечно большие (ББ) и отделимые от нуля величины. Теорема связи БМ с величиной, имеющей предел.
6. Теорема о связи БМ и ББ величин. Теорема о связи отделимой от нуля и ограниченной величины.
7. Простейшие свойства БМ величин.
- 8.Простейшие свойства пределов.
- 9.Сравнение БМ. Эквивалентные БМ.
- 10.Свойства эквивалентных БМ. Главная часть БМ и ББ величин.
- 11.Теоремы о предельном переходе в неравенстве и первый признак существования предела.
- 12.Первый и второй замечательные пределы.
- 13.Функция, непрерывная в точке и на отрезке. Односторонние пределы. Виды точек разрыва для числовой функции одной переменной.
- 14.Свойства функций, непрерывных в точке.
- 15.Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Дифференциальное исчисление

- 1.Дифференциал и производная числовой функции одной переменной. Геометрический смысл.
- 2.Сводка правил для вычисления производных.
- 3.Теорема о связи дифференцируемости и существования производной. Теорема о связи дифференцируемости и непрерывности.
- 4.Вычисление производных и дифференциалов сложных функций.
- 5.Вычисление производных неявных функций.
- 6.Производные и дифференциалы высших порядков для числовой функции одной переменной.
- 7.Свойства функций, дифференцируемых на интервале. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа.
- 8.Теорема Лопиталя. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя.
- 9.Формула Тейлора для многочлена.
- 10.Формула Тейлора для функции. Остаточный член формулы Тейлора в форме Лагранжа и Пеано.
11. Возрастание и убывание функции.
- 12.. Экстремумы функции.
13. Выпуклость и вогнутость кривой.
- 14.. Точки перегиба кривой.
- 15.Асимптоты кривой.

Функции нескольких переменных

- 1.Полный дифференциал и частные производные числовой функции нескольких переменных. Геометрический смысл.
- 2.Локальные экстремумы функции нескольких переменных.
- 3.Условные экстремумы числовой функции нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа.
- 4.Глобальные экстремумы числовой функции нескольких переменных.
- 5.Производная скалярного поля по направлению. Градиент.
- 6.Аппроксимация опытных данных по методу наименьших квадратов.
- 7.Приближенные методы поиска локальных экстремумов.

Интегральное исчисление

- 1.Первообразная и неопределенный интеграл.
- 2.Основные свойства неопределенного интеграла.
- 3.Интегрирование подстановкой и по частям.
- 4.Интегрирование некоторых функций, содержащих квадратный трехчлен.
- 5.Рациональные дроби. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.
- 6.Понятие определенного интеграла как предела интегральной суммы.
- 7.Формула Ньютона-Лейбница.
- 8.Основные свойства определенного интеграла.
- 9.Оценки определенного интеграла.
- 10.Теорема о среднем значении.
- 11.Вычисление определенного интеграла с помощью подстановки и по частям.

12. Вычисление площадей плоских областей, объема и площади поверхности тела вращения с помощью определенного интеграла.
13. Вычисление длины дуги плоской кривой с помощью определенного интеграла.
14. Вычисление объема и площади поверхности тела вращения.
15. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
16. Несобственные интегралы от разрывных функций.
17. Теоремы о сходимости несобственных интегралов.
18. Определенный интеграл как функция пределов интегрирования.

2 семестр

Комплексные числа

1. Комплексные числа в алгебраической форме и действия над ними.
2. Комплексные числа в тригонометрической и показательной формах. Формулы Муавра.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Понятие о дифференциальном уравнении (ДУ). Задача Коши для ДУ первого порядка.
2. Уравнение с разделяющимися переменными. Линейное ДУ.
3. Однородное дифференциальное уравнение (первого порядка).
4. Уравнения в полных дифференциалах.
5. Задача Коши для дифференциальных уравнений высших порядков.
6. Уравнения, допускающие понижение порядка.
7. Линейные однородные уравнения. Определения и свойства.
8. Решение линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.
9. Структура решения линейного неоднородного уравнения.
10. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида.
11. Метод вариации произвольных постоянных.
12. Нормальные системы ДУ. Решение систем ДУ с постоянными коэффициентами методом исключения.

Теория вероятностей

1. Основные понятия и определения. Случайные события. Классическое и статистическое определения вероятности события.
2. Основные теоремы теории вероятностей. Полная группа событий.
3. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
4. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез (формула Байеса).
5. Случайная величина (СВ). Закон распределения СВ. Функция распределения, ее свойства.
6. Функция плотности, ее свойства. Характеристики СВ.
7. Биномиальный закон распределения СВ, его свойства, характеристики.
8. Распределение Пуассона, его характеристики.
9. Равномерное и показательное распределения непрерывной СВ.
10. Нормальный закон распределения СВ. Функция плотности. Нормированное нормальное распределение. Интеграл вероятностей (функция Лапласа).
11. Вероятность попадания в заданный интервал. Правило трех сигм. Асимметрия и эксцесс.
12. Вероятность наступления событий при независимых испытаниях (формулы Бернулли, Пуассона, локальная теорема Лапласа).
13. Закон больших чисел. Теорема Чебышева, частный случай теоремы. Теорема Бернулли. Понятие о теореме Ляпунова.
14. Понятие о случайный процесс и их характеристиках.
15. Элементы теории надежности.

Математическая статистика

1. Генеральная совокупность и выборка. Статистическая функция распределения. Статистическая плотность вероятности. Числовые характеристики статистических распределений.
2. Основные понятия о точечных оценках параметров распределения. Оценка математического ожидания.
3. Методы построения законов распределения по опытным данным: метод моментов.
4. Принцип максимального правдоподобия.

5. Доверительные интервалы и доверительная вероятность. Доверительный интервал для математического ожидания при большом объеме выборки.
6. Доверительный интервал для математического ожидания при малом объеме выборки.
7. Понятие о статистических гипотезах.
8. Виды гипотез. Критерий Пирсона χ^2 .
9. Гипотеза о дисперсиях двух нормальных случайных величинах (СВ) (при неизвестных средних). Гипотеза о дисперсиях двух нормальных СВ (при известных средних).
10. Многомерные СВ. Функция и плотность распределения двумерной СВ.
11. Условные законы распределения. Моменты двумерной СВ.
12. Нормальный закон на плоскости. Условные математические ожидания.
13. Линейная регрессия.
14. Корреляционно-регрессионный анализ. Функциональная, стохастическая и корреляционная зависимости.
15. Определение формы парной корреляционной зависимости.
16. Регрессионный анализ парной линейной зависимости.
17. Корреляционный анализ парной линейной зависимости.
18. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения контрольных работ

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*
- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*
- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Критерии формирования оценок по зачету

«Зачтено» – обучающийся получил оценку «зачтено» по всем лабораторным работам, обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе,

достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Не зачтено»» - зачтены не все лабораторные работы, выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки

Критерии формирования оценок по экзамену

- **оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, если

обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания,

- **оценка «хорошо»** - обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ. ;

- **оценка «удовлетворительно»** - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляются конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.;

- **оценка «неудовлетворительно»**- выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки

