

Автономное образовательное учреждение
высшего образования Ленинградской области
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной
деятельности


В.Н. Чумаков
«30» января 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ **«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»**

Направление подготовки

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
(уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) образовательной программы
Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

Форма обучения
очная

Гатчина
2023

Рабочая программа по дисциплине «Высшая математика» разработана на основе актуализированного Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Уровень: бакалавриат

Организация-разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Разработчик:
кандидат физико-математических наук, доцент Майгула Н.В.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных технологий и высшей математики «09» января 2023 г. Протокол №6.

СОГЛАСОВАНО:

Зав.кафедрой
Драбенко В.А. _____

Содержание

	с.
1. Пояснительная записка	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	15
10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	17
11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	18
12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	20

1. Пояснительная записка

В век компьютерных технологий, цифровой трансформации возникает вопрос: а нужно ли углублённо изучать математику, ведь «нажми на клавишу и получишь результат». Но! Работник с высшим образованием должен нажимать на кнопки осознанно, с пониманием, на какую кнопку когда нажимать и почему. Кроме того, именно математика (наряду с философией и физикой) формирует логическое мышление молодого человека. Даже тогда, когда мы в лекции пропускаем часть рассуждений, говоря «можно доказать», мы невольно подчёркиваем именно логику мысли. Математика учит осознавать причинно-следственные связи в нашем мышлении и, следовательно, в явлениях окружающего мира, вырабатывает осознанное восприятие действительности. Тем самым она противостоит современному «клиповому мышлению».

Мир изменяется неоднократно на протяжении одной человеческой жизни. Поэтому целью высшего образования не может быть набор навыков для выполнения определённой работы. А должен быть набор умений изменяться, воспринимать новое, учиться всю жизнь... Математика составляет часть фундамента для этих умений.

Цели освоения дисциплины «Высшая математика»:

- накопление необходимого запаса сведений по математике (основные определения, теоремы, правила);
- освоение математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать прикладные задачи, в том числе, и с использованием цифровых технологий;
- приобретение студентами навыков работы с математической литературой, пакетами прикладных компьютерных программ;
- формирование научного мировоззрения;
- развитие способностей к самостоятельному использованию приобретенных знаний в своей профессиональной деятельности и формированию соответствующих компетенций.

Задачи дисциплины:

- познакомить обучающихся с основными понятиями курса;
- научить решать типовые задачи, в том числе, и с использованием цифровых технологий;
- обучить умению строго формулировать задачи, исследовать корректность исходных данных, предлагать подходящие методы решений проблемы, в том числе, и с использованием цифровых технологий, и проводить анализ конечного результата;
- выработать умение пользоваться справочными материалами и пособиями, самостоятельно расширяя математические знания, необходимые для решения прикладных задач;

- подготовить студентов к изучению дисциплин гуманитарного, социального и экономического циклов, естественнонаучного и профессионального циклов, использующих математику.

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

Дисциплина «Высшая математика» участвует в формировании следующей компетенции (следующих компетенций):

Компетенции	Индикаторы
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1: Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа ОПК-2.2: Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов ОПК-2.3: Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Высшая математика» является дисциплиной обязательной части для подготовки студентов по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

Шифр компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция	Дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых компетенция осваивается параллельно с изучаемой дисциплиной	Последующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция
ОПК-2		Неорганическая химия Физика Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Органическая химия Физическая и коллоидная химия Технологическая практика (4 сем.)	Пищевая химия Микробиология Биохимия Технологическая практика (6 сем.)

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

Общая трудоемкость освоения учебной дисциплины «Высшая математика» составляет 15 зачетных единиц или 540 академических часа.

Семестр		1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	Всего, ак. часов
Общая трудоемкость (всего ак. часов / з.ед)		144 / 4	144 / 4	144 / 4	108 / 3	540
Контактная работа	Лекции	16	16	16	16	64
	Практические занятия	16	64	48	48	176
Самостоятельная работа		85	28	71	17	201
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен	27	36	9	27	99

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела дисциплины (тема)	Трудоемкость					Содержание
		всего	Контактная работа			самост. работа	
			лекции	практич. занятия	лабор. занятия		
1 семестр							
Раздел 1.Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Элементы векторной алгебры							
1.	Матрицы и определители. Исследование системы линейных уравнений	38	6	4	-	28	Понятие матрицы, свойства. Операции над матрицами. Определители. Формулы Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса.
2.	Векторы	40	6	6	-	28	Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, свойства и приложения.

							Линейно зависимые и независимые векторы. Базис на плоскости и в пространстве
3.	Аналитическая геометрия	39	4	6	-	29	Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Виды уравнений прямой в плоскости. Угол между прямыми. Виды уравнений прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямыми. Угол между плоскостями. Взаимное расположение прямых, плоскостей и прямой и плоскости
Экзамен		27					
Итого за 1 семестр		144	16	16	-	85	
2 семестр							
Раздел 2. Математический анализ							
4.	Функции и пределы	36	6	20	-	10	Свойства пределов. Первый и второй замечательные пределы. Дифференциалы. Функции Знать: основные понятия и методы дисциплины, навыки современных видов математического мышления, использование математических методов в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных.
5.	Производная и ее применение	37	6	22	-	9	Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная функции заданной параметрически. Производная функции заданной неявно. Исследование функции с помощью производной
6.	Неопределенный интеграл. Определенный интеграл	35	4	22	-	9	Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Формула интегрирования по частям. Приложения определенных интегралов. Вычисление площади плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление

							объемов тела
Экзамен		36					
Итого за 2 семестр		144	16	64	-	28	
3 семестр							
Раздел 3. Ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения							
7.	Дифференциальные уравнения	67	8	24	-	35	Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков
8.	Ряды	68	8	24	-	36	Числовые ряды. Ряды с положительными членами. Знакопеременные ряды. Функциональные ряды, степенные ряды. Приближенные вычисления значений функций с помощью степенных рядов. Применение степенных рядов к вычислению пределов и определенных интегралов. Ряд Фурье. Комплексные числа. Интеграл Фурье
Зачет		9					
Итого за 3 семестр		144	16	48	-	71	
4 семестр							
Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика							
9.	Теория вероятностей	40	8	24	-	8	Случайные события. Алгебра событий. Основные формулы теории вероятностей. Случайные величины. Формулы классической вероятности, теоремы сложения и умножения, формула полной вероятности, формулы Байеса, формула Бернулли. Асимптотические формулы
10.	Математическая статистика	41	8	24	-	9	Генеральная совокупность. Выборка и способы ее организации. Оценки параметров. Статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных Знать: основные понятия и методы дисциплины, навыки современных видов математического мышления, использование математических методов в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных.

Экзамен	27					
Итого за 4 семестр	108	16	48	-	17	
Итого	540	64	176	-	201	

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

№	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ак. часы	Форма контроля
1.	Проработка теоретического материала по конспектам лекций, рекомендованной литературе, дополнительным источникам информации	75	Консультация преподавателя, устное собеседование
2.	Подготовка к практическим занятиям: поиск необходимой информации, обработка информации, написание доклада, подготовка к выступлению (дискуссии)	95	Выступление с докладом, презентация, ответы на дискуссионные вопросы
3.	Подготовка к текущему контролю (тестирование)	31	Тесты, рефераты
4.	Подготовка к промежуточной аттестации (вопросы к зачету, экзамену, итоговый тест)	99	Устное собеседование, тестирование

Для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономического бакалавриата: учебник. М.: ИНФРА-М, 2020. 472 с. [Электронный ресурс]. URL:<https://znanium.com/catalog/product/1072296>

2. Майгула Н.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Сборник тестов и индивидуальных заданий. Гатчина: изд-во ГИЭФПТ, 2019.

3. Майгула Н.В. Математический анализ: дифференциальное исчисление. Сборник тестов и индивидуальных заданий. Гатчина: изд-во ГИЭФПТ, 2019.

4. Майгула Н.В. Математический анализ: интегральное исчисление. Сборник тестов и индивидуальных заданий. Гатчина: изд-во ГИЭФПТ, 2019.

5. Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – 9-е изд., стер. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 432 с. [Электронный ресурс]. URL:<https://znanium.com/catalog/product/1091871>

6. Ячменев Л.Т. Высшая математика: учебник / Л.Т.Ячменёв. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2020. - 752 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056564>

7. Фонд оценочных и методических материалов по дисциплине «Высшая математика».

7.Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации (зачета)

1. Метод координат. Координатная ось. ДПСК.
2. Векторы. Линейные операции над векторами.
3. Деление отрезка в данном отношении.
4. Скалярное произведение двух векторов.
5. Прямая на плоскости. Способы задания прямой на плоскости.
6. Взаимное расположение двух прямых на плоскости в случае, когда прямые заданы общими уравнениями.
7. Взаимное расположение двух прямых на плоскости в случае, когда прямые заданы уравнениями с угловыми коэффициентами.
8. Плоскость. Способы задания плоскости.
9. Взаимное расположение двух плоскостей.
10. Прямая в пространстве. Способы задания.
11. Взаимное расположение прямой и плоскости.
12. Линии второго порядка (окружность, эллипс).
13. Линии второго порядка (гипербола, парабола).
14. Преобразование координат. Параллельный перенос.
15. Матрицы. Основные определения. Действия над матрицами.
16. Определители второго и третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения.
17. Определители n -го порядка и их свойства. (Доказательство не менее двух свойств).
18. Обратная матрица.
19. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц.
20. СЛАУ. Основные определения. Матричная запись СЛАУ.
21. Метод Крамера решения СЛАУ.
22. Матричный метод решения СЛАУ.
23. Элементарные преобразования СЛАУ. Метод Гаусса.
24. Ранг матрицы. Исследование СЛАУ с помощью теоремы Кронекера-Капелли.
25. Ранг матрицы. Теорема о числе решений СЛАУ. Базисный минор. Базисные и свободные неизвестные.
26. Множества. Понятие Функции. Основные элементарные функции (степенные, показательные, логарифмические).

27. Множества. Понятие Функции. Основные элементарные функции (тригонометрические, обратные тригонометрические).
28. Числовая последовательность. Предел последовательности. Предел функции. Теоремы о пределах.
29. Предел функции. Раскрытие неопределенностей.
30. Замечательные пределы.
31. Эквивалентные функции. Таблица эквивалентности.
32. Непрерывность функций. Нарушение условий непрерывности функций.
33. Непрерывность функций. Точки разрыва I и II рода.
34. Производная. Правила дифференцирования. Таблица производных.
35. Правило Лопиталя.
36. Дифференциал. Таблица дифференциалов.
37. Исследование поведения функций (монотонность; экстремумы; наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке).
38. Исследование поведения функций (выпуклость; точки перегиба).
39. Исследование поведения функций (асимптоты).
40. Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Частные приращения функции двух переменных.
41. Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Частные производные функции двух переменных.
42. Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Частные производные высших порядков.
43. Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Экстремум функции 2-х переменных.
44. Неопределенный интеграл. Свойства. Таблица интегралов.
45. Неопределенный интеграл. Метод замены переменной (метод подстановки).
46. Неопределенный интеграл. Метод интегрирования по частям.
47. Неопределенный интеграл. Интегрирование рациональных дробей.
48. Неопределенный интеграл. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
49. Неопределенный интеграл. Интегрирование тригонометрических функций.
50. Определенный интеграл. Свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
51. Определенный интеграл. Замена переменной.
52. Определенный интеграл. Интегрирование по частям.
53. Геометрические приложения определенного интеграла (площадь плоских фигур).

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

1. Случайные события. Классификация событий. Действия над событиями. Примеры.
2. Классическое определение вероятности. Комбинаторные формулы. Примеры.
3. Геометрическое и статистическое определения вероятности. Примеры.
4. Условная вероятность. Вероятность произведения событий. Примеры.
5. Вероятность суммы двух событий. Вероятность противоположного события. Вероятность появления хотя бы одного события. Примеры.
6. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Примеры.
7. Повторение взаимно независимых испытаний. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Обобщенная формула Бернулли. Примеры.
8. Повторение взаимно независимых испытаний. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. Примеры.
9. Повторение взаимно независимых испытаний. Теорема Пуассона.
10. Дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Способы задания. Многоугольник распределения.
11. Функция распределения $F(x)$ и её свойства. Примеры.
12. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей $f(x)$ непрерывной случайной величины и её свойства. Примеры.
13. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный промежуток. Связь между $F(x)$ и $f(x)$. Примеры.
14. Основные числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание и его свойства. Примеры.
15. Основные числовые характеристики случайных величин: дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Свойства. Примеры.
16. Мода и медиана. Примеры.
17. Законы распределения вероятностей дискретной случайной величины: распределение Пуассона. Примеры.
18. Законы распределения вероятностей дискретной случайной величины: геометрическое распределение. Примеры.
19. Законы распределения вероятностей дискретной случайной величины: гипергеометрическое распределение. Примеры.
20. Законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное распределение. Примеры.
21. Законы распределения непрерывных случайных величин: показательное распределение. Примеры.
22. Нормальное распределение. Вероятностный смысл параметров μ и σ . Примеры.

23. Вероятность попадания в заданный промежуток нормально распределённой случайной величины. Примеры.
24. Нормальное распределение. Правило трёх сигм. Примеры.
25. Функция одного случайного аргумента. Числовые характеристики. Примеры.
26. Двумерные дискретные случайные величины. Закон распределения. Законы распределения компонент. Примеры.
27. Функция распределения двумерной случайной величины и её свойства. Вероятность попадания значений двумерной случайной величины в заданный прямоугольник. Примеры.
28. Плотность распределения двумерной случайной величины и её свойства. Связь между $F(x,y)$ и $f(x,y)$.
29. Вероятность попадания значений двумерной случайной величины в заданную область. Примеры.
30. Плотности распределения компонент двумерной случайной величины. Примеры.
31. Условные законы распределения компонент двумерной случайной величины.
32. Зависимые и независимые случайные величины. Необходимые и достаточные условия независимости двух случайных величин. Примеры.
33. Ковариация (корреляционный момент). Коэффициент корреляции и его свойства. Примеры.
34. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Примеры.
35. Теорема Чебышева. Примеры.
36. Теорема Бернулли. Примеры.
37. Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Основные понятия. Примеры.
38. Статистическое распределение. Полигон частот и гистограмма. Примеры.
39. Числовые характеристики статистического распределения выборки. Примеры.
40. Эмпирическая функция распределения и её связь с теоретической функцией распределения. Примеры.
41. Точечное оценивание параметров распределения. Оценка математического ожидания. Примеры.
42. Точечное оценивание параметров распределения. Оценка дисперсии. Примеры.
43. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Доверительный интервал для оценки параметра μ нормального распределения при известном и неизвестном значении σ .
44. Вычисление выборочного коэффициента корреляции по выборочным данным.
45. Среднеквадратическая регрессия. Уравнение прямой линии регрессии Y на X (и X на Y).

46. Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона.

Комплект заданий и этапов формирования компетенции представлен в Фонде оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, оформленный отдельным документом, представлен в приложении.

8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономического бакалавриата: учебник. М.: ИНФРА-М, 2020. 472 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072296>
2. Шипачев В.С. Высшая математика: учебник / В.С.Шипачев. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 479 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1185673>
3. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике: учебное пособие / В.С.Шипачев. – 10-е изд., стер. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 304 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1455881>

б) дополнительная литература:

1. Высшая математика: Учебник / В.С. Шипачев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 479 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469720>
2. Ключин В.Л. Высшая математика для экономистов. Задачи, тесты, упражнения: учебник и практикум для вузов / В. Л. Ключин. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 165 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://urait.ru/bcode/468544>
3. Курс высшей математики для экономистов: учебник / под ред. Р.В.Сагитова. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 647 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1735644>
4. Майгула Н.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Сборник тестов и индивидуальных заданий. Гатчина: изд-во ГИЭФПТ, 2019.
5. Майгула Н.В. Математический анализ: дифференциальное исчисление. Сборник тестов и индивидуальных заданий. Гатчина: изд-во ГИЭФПТ, 2019.
6. Майгула Н.В. Математический анализ: интегральное исчисление. Сборник тестов и индивидуальных заданий. Гатчина: изд-во ГИЭФПТ, 2019.

в) ресурсы сети «Интернет»:

1) электронные профильные журналы

1. Журнал «Математика и математическое моделирование» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mathmelpub.ru/jour/index>.

2) электронные профильные базы данных/ сайты

1. ГИЭФПТ. Система дистанционного обучения MOODLE [Электронный ресурс]. URL: <https://c1622.c.3072.ru/>
2. Образовательный математический сайт для студентов и преподавателей. [Электронный ресурс]. URL: <http://old.exponenta.ru/>
3. Национальный открытый университет «ИНТУИТ». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru/>
4. Федеральный портал Российского образования. [Электронный ресурс]. URL: [http:// www.edu.ru](http://www.edu.ru).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная подготовка обучающихся проводится для углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, для выработки навыков самостоятельного применения новых, дополнительных знаний и подготовки к предстоящим учебным занятиям, зачету, экзамену.

Важным условием успешного изучения дисциплины является посещение лекций. Под посещением подразумевается не форма пассивного присутствия, а активная работа по изучению нового материала. Подготовка к лекционным занятиям включает в себя анализ предлагаемых для изучения вопросов, изучение нормативных источников и учебной и научной литературы по рассматриваемым вопросам лекции. В процессе лекции обучающийся может задавать уточняющие вопросы, осуществить взаимосвязь нового материала с уже изученным, подготовить базу для эффективного использования полученных знаний, облегчить подготовку к практическому занятию. Эффективным способом фиксации лекционного материала является конспектирование, представляющее собой не только фиксацию важнейших моментов лекции, но и указание примеров для понимания того или иного теоретического материала.

При подготовке к практическому занятию необходимо использовать конспектированные материалы лекций, учебную и научную литературу. Подготовка ответов по выносимым на обсуждение вопросам практического занятия включает в себя не только прочтение материала, но и его анализ и критическую оценку. Обучающемуся следует выявить малоизученные аспекты рассматриваемых вопросов, проявить инициативу при подготовке к практическому занятию.

При подготовке к практическим занятиями и зачету, экзамену рекомендуется систематизировать знания, изображая их в табличном, графическом или схематичном виде. Это позволит установить взаимосвязь изучаемых явлений, упростит задачу запоминания материала, облегчит процесс практического применения полученных знаний.

Задачей практических занятий является выработка умения использовать теоретические знания, проявить наличие практических навыков. При подготовке к практическому занятию следует

заблаговременного обеспечить наличие необходимо для данного занятия материала, самостоятельно повторить ранее изученные темы.

Для успешного освоения дисциплины важным является умение работать с терминами и их определениями. Для работы с терминологией эффективным является использование как учебной и научной литературы, так и юридических и философских словарей.

Работа с терминами может осуществляться как в форме составления собственных тематических словариков для удобства и скорости поиска необходимого термина. С этой целью необходимо каждый новый встречающийся термин записывать и во время подготовки к семинарским и практическим занятиям указывать соответствующее определение. В случае возникновения сложности выбора определения из имеющегося объема в рамках научного знания необходимо задавать вопросы преподавателю в рамках лекционных и практических занятий.

Интерактивные формы проведения занятий по дисциплине «*Высшая математика*» включают в себя следующие виды занятий:

- интерактивные лекции, предполагают использование метода проблемного изложения. При таком подходе лекция становится похожей на диалог, преподавание имитирует исследовательский процесс (выдвигаются первоначально несколько ключевых постулатов по теме лекции, изложение выстраивается по принципу самостоятельного анализа и обобщения студентами учебного материала). Эта методика позволяет заинтересовать студента, вовлечь его в процесс обучения. Противоречия научного познания раскрываются посредством постановки проблемы. Учебная проблема и проблемная ситуация являются основными структурными компонентами проблемного обучения. Перед началом изучения определенной темы курса ставится перед студентами проблемный вопрос или дается проблемное задание. Стимулируя разрешение проблемы, преподаватель снимает противоречия между имеющимся ее пониманием и требуемыми от студента знаниями. Эффективность такого метода в том, что отдельные проблемы могут подниматься самими студентами. Главный успех данного метода в том, что преподаватель добивается от аудитории «самостоятельного решения» поставленной проблемы. Организация проблемного обучения представляется достаточно сложной, требует значительной подготовки лектора. Однако на начальном этапе использования этого метода его можно внедрять в структуру готовых, ранее разработанных лекций, практических занятий как дополнение.

- анализ задания, в котором используется метод индукции, т.е. когда при объяснении нового материала и формировании понятий мысль студента движется от единичного к общему, от частных суждений к обобщениям. Подбирая задания, которые служат исходным материалом для выявления тех или иных закономерностей или вывода правил, преподаватель в интерактивной форме побуждает студентов к анализу предложенного

материала. В ходе обсуждения студенты должны сделать необходимые обобщения и выводы.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «*Высшая математика*» представлены в ФОММ.

При подготовке к промежуточному или итоговому тестированию необходимо изучить теоретический и практический материал. Тестовые задания (с перечнем возможных вариантов ответов, среди которых хотя бы один ответ является неверным) обеспечивают структурность мышления, вынужденного выбрать из предложенных вариантов ответ все правильные варианты. Тестовые задания на установления соответствия подразумевают необходимость проявления не только знания учебного материала, но и умения применять правила формальной логики. Тестовые задания на упорядочение направлены на установление логической последовательности рассматриваемых явлений (времени существования явлений, расположения структурных элементов правовых документов и т.п.).

Эффективным способом для подготовки к тестированию является работа обучающегося по решению тестовых заданий, предоставленных для самостоятельной работы. Также при подготовке к такой форме контроля знаний, как решение тестовых заданий, следует самостоятельно попытаться проработать рассматриваемые в дисциплине вопросы в форме составления тестовых заданий.

При подготовке к экзамену (зачёту) следует иметь в виду, что экзамен (зачёт) является итоговой формой контроля по изучению данной учебной дисциплины. Экзамен (зачёт) подразумевает максимальную концентрацию знаний и умений, предполагающих полное изучение материала дисциплины.

Экзамен (зачёт) может проходить как в форме собеседования, так и в форме тестирования.

Решение преподавателя об итоговой аттестации (экзамене, зачёте) принимается по результатам всего собеседования на основе полноты и достоверности изложенного ответа и проявленных умений практического применения теоретических знаний.

В качестве источника дополнительных материалов рекомендуется пользоваться информацией открытого доступа сети Internet (данными информационно-правовых и образовательных порталов, официальных сайтов министерств, ведомств, отдельных организаций, данными государственной статистики, результатами экспертно-аналитических обзоров). Кроме того, можно воспользоваться возможностями справочно-правовых систем, базы которых содержат не только текст нормативных актов, но и научные статьи по различным вопросам (например, СПС «Консультант Плюс»). Рекомендуется также использовать электронно-библиотечные системы.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины «*Высшая математика*» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Институт обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Операционная система (Microsoft Windows *Проприетарная*);
Пакет офисных программ (Microsoft Office Professional *Проприетарная*);
Программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (Foxit Reader *GNU Lesser General Public License*);
Web-браузер (Mozilla Firefox *GNU Lesser General Public License*);
Организация видеоконференций (*Яндекс-Телемост*)
Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: gks.ru
Информационные справочные системы:
Автоматизированная информационная библиотечная система Marc21SQL;

Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Специализированные аудитории:
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
Технические средства обучения:
мультимедийный комплекс компьютер с программным обеспечением, указанным в п.11, доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Специализированные аудитории:
Учебная аудитория для самостоятельной работы
Технические средства обучения:
мультимедийный комплекс компьютер с программным обеспечением, указанным в п.11, доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Тема/ Раздел	ОС	Содержание задания
Раздел 1 Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Элементы векторной алгебры	УО. Тест. К.	<p>1. Исследовать систему уравнений</p> $\begin{cases} x + y + z = 1, \\ 2x + 2y + 2z = 3, \\ 3x + 3y + 3z = 4. \end{cases}$ <p>А) система имеет единственное решение</p> <p>В) система не имеет решений</p> <p>С) система имеет бесконечное множество решений.</p> <p>2. Даны вершины пирамиды $A_1(4, -1, 4)$, $A_2(4, -3, 6)$, $A_3(3, -1, 3)$, $A_4(4, -2, 3)$, найти:</p> <p>а) длину ребра A_1A_2;</p> <p>б) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4;</p> <p>в) уравнение плоскости $A_1A_2A_3$;</p> <p>г) площадь грани $A_1A_2A_3$;</p> <p>д) угол между ребром A_1A_4 и плоскостью $A_1A_2A_3$;</p> <p>е) уравнение высоты, опущенной из точки A_4 на грань $A_1A_2A_3$;</p> <p>ж) объем пирамиды $A_1A_2A_3A_4$.</p>

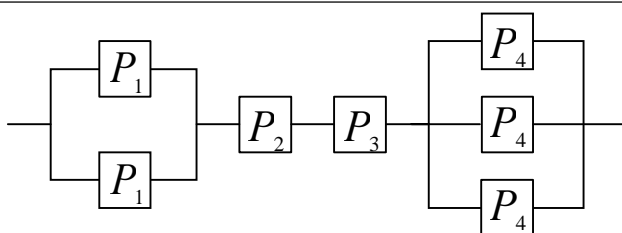
<p>Раздел 2 . Математический анализ</p>	<p>УО. Тест. К.</p>	<p>1. Найти точки разрыва функции</p> $y = \frac{10 + x - 4}{x^2 - 6^2}$ <p>2. Найти производную функцию</p> $\frac{1}{x + 1 - 3x} + 3^{1 + \ln x} + (tgx)^{\sin x}$ <p>3. Вычислить с помощью дифференциала приближенное значение числа $(0,94)^{-4}_3$</p> <p>4. Определить, в каких точках заданной линии L: $y = 2x - x^2$ касательная к этой линии параллельна прямой $y = 3x$, и написать уравнение этой касательной.</p>
<p>Раздел 3. Ряды. Обыкновенные дифференциальн ые уравнения</p>	<p>УО. Тест. К.</p>	<p>1. Найти общее решение дифференциального уравнения $a(x)y' + m(x)y = f(x)$ и его частное решение, удовлетворяющее начальным условиям $y = y_0$ при $y' \cos x - y \sin x = 1$, $y_0 = 1$, $x_0 = \frac{\pi}{4}$</p> <p>2. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n x^{n+1}$</p>
<p>Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика</p>	<p>УО. Тест. К.</p>	<p>1. Из колоды карт последовательно вынуты две карты.</p> <p>Найти: а) безусловную вероятность того, что вторая карта окажется тузом; в) условную вероятность того, что 2-я карта будет тузом, если 1-я также была тузом.</p> <p>2. В технической системе дублированы наименее надежные узлы.</p> <p>Надежность (вероятность безотказной работы) каждого из узлов дана на схеме.</p>

$\sqrt{\quad}$

$\sqrt{\quad}$

|

	10	20	30
15	5	7	-
25	-	20	23
35	-	-	30
45	-	-	10
55	-	-	-
n_x	5	27	63



УО- устный опрос

Определить
надежность
системы.

3. . На предприятии изготавливаются изделия на трех поточных линиях. На первой линии производится 30% изделия, на второй – 25%, на третьей – оставшая часть продукции. Каждая из линий характеризуется соответственно следующими процентами годности: 97%, 98%, 96%. Наугад взятое изделие оказалось бракованным. Определить вероятность того, что это изделие изготовлено на первой линии.

4. Вычислить выборочный коэффициент корреляции по данным корреляционной таблицы

Y	X		

К-контрольная работа

Кл-коллоквиум

О- отчет по лабораторным работам

Оценочные средства текущей успеваемости

Тест (легкий уровень)

- Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 4 & -3 & -2 \end{vmatrix}$
 а) -28 ; б) -41 ; в) $+41$.
- Найти расстояние центра окружности $x^2 + y^2 + y = 0$ от прямой $y = 2(1 - x)$
 а) $2,5$; б) $\frac{\sqrt{7}}{3}$; в) $\frac{\sqrt{5}}{2}$.
- Найти производную: $y = (2x + 3) \lg x$.
 а) $\frac{2x+3}{x \lg x}$; б) $\lg x + \frac{2x+3}{x \ln 10}$; в) $\ln x + \frac{2x+3}{10 \lg x}$
- Найти неопределенный интеграл: $\int \left(x^2 - 3x + \frac{1}{x^2 + 9} \right) dx$
 а) $\frac{x^3}{4} - \frac{3x^2}{2} + \ln|x^2 - 9|$; б) $\frac{x^3}{2} - 3x^2 - \arcsin \frac{x}{3}$; в) $\frac{x^3}{3} - \frac{3x^2}{2} + \frac{1}{3} \operatorname{arctg} \frac{x}{3}$.
- Найти частные производные функции $z = e^{-xy}$.
 а) $z'_x = -ye^{-xy}$ б) $z'_x = ye^{-xy}$ в) $z'_x = -y + e^{-xy}$
 $z'_y = -xe^{-xy}$ $z'_y = xe^{-xy}$ $z'_x = -x + e^{-xy}$
- Вычислить: $\int_3^4 \frac{\ln x}{x} dx$
 а) $\frac{9 \ln^2 3}{2}$; б) $\frac{3 \ln^2 3}{5}$; в) $\frac{1}{2}$.

Тест (средний уровень)

- Образуют ли векторы $\mathbf{a} = (4; 1; -1)$, $\mathbf{b} = (1; 2; 5)$ и $\mathbf{c} = (-1; 1; 1)$ базис в R^3 и если да, найти координаты векторов $\mathbf{l} = (4; 4; -5)$, $\mathbf{m} = (2; 4; -10)$ и $\mathbf{n} = (0; 3; -4)$ в этом базисе.
 а) $\mathbf{l} = (1; 1; 1)$ б) $\mathbf{l} = (0; 2; 1)$ в) $\mathbf{l} = (1; 0; 2)$
 $\mathbf{m} = (0; 2; 0)$ $\mathbf{m} = (3; -2; 4)$ $\mathbf{m} = (0; 2; 1)$
 $\mathbf{n} = (0; 1; 1)$ $\mathbf{n} = (0; 1; 2)$ $\mathbf{n} = (1; 1; 0)$
- Даны уравнения стороны ромба $x + 3y - 8 = 0$ и его диагонали $2x + y + 4 = 0$. Найти уравнения других сторон, зная, что точка $(-9; -1)$ лежит на стороне, параллельной данной.
 а) $x + 3y + 12 = 0$ б) $x + 3y + 8 = 0$ в) $x + 3y - 15 = 0$
 $3x - y - 4 = 0$ $3x - 2y + 3 = 0$ $3x + y - 3 = 0$
 $3x - y - 16 = 0$ $3x - 2y + 11 = 0$ $3x + y + 8 = 0$
- Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{4}} \frac{\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)}{\operatorname{tg} x + 1}$
 а) -2 ; б) 0 ; в) 1 .

4. Найти производную функции $y = \ln(x + \sqrt{x^2 + k})$
 а) $\sqrt{x^2 + k}$; б) $\ln(x^2 + k)$; в) $\frac{1}{\sqrt{x^2 + k}}$.
5. Найти интеграл $\int e^{\sqrt[3]{x}} dx$
 $(3\sqrt[3]{x^2} - 6\sqrt[3]{x} + 6)e^{\sqrt[3]{x}}$; а) $\frac{1}{3}\sqrt[3]{x^2}e^{\sqrt[3]{x}}$.
6. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x = \cos t$; $y = \frac{\sin^2 t}{2 + \sin t}$.
 а) $\pi(16 - 9\sqrt{3})$; б) $\frac{\pi}{\sqrt{3}}(9 - 16\sqrt{3})$; в) $\frac{\pi}{\sqrt{3}}(16 - 9\sqrt{3})$.
7. Найти производную функции, заданной неявно $2^{x^2+y} - y = 0$.
 а) $\frac{xy}{1-x\ln 2}$; б) $\frac{2xy \ln 2}{1-y\ln 2}$; в) $\frac{2xy \ln 2}{1-x\ln 2}$.

Тест (сложный уровень)

1. Пусть точка С делит отрезок АВ в отношении λ . Выразить вектор ОС через векторы ОА и ОВ ($\lambda \neq -1$).
 а) $\overrightarrow{OC} = \frac{OA}{\lambda} + \frac{OB}{1+\lambda}$; б) $\frac{OA}{1+\lambda} + \frac{\lambda OB}{1+\lambda}$; в) $\frac{\lambda OA}{1+\lambda} + \frac{OB}{1+\lambda}$.
2. Найти точку Q, симметричную точке P(3; -4; -6) относительно плоскости, проходящей через точки $M_1(-6; 1; -5)$, $M_2(7; -2; -1)$ и $M_3(10; -7; 1)$.
 а) Q(1; -2; -2); б) Q(1; 2; 2); в) Q(1; 2; -2).
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x^2 - x - 2}{3x^2 + 1} \right)^{3x}$
 а) e; б) \sqrt{e} ; в) $\frac{1}{e}$.
4. Найти производную функции $y = (\sin x)^{\sin x}$.
 а) $(\sin x)^{\sin x} \ln \cos x$; б) $(\sin x)^{\sin x} \cos x (\ln \sin x + 1)$; в) $(\sin x)^{\sin x} (\ln \sin x + 1)$.
5. Найти интеграл $\int \frac{dx}{2\sin x - \cos x + 5}$.
 а) $\frac{1}{\sqrt{5}} \operatorname{arctg} \frac{3\operatorname{tg} \frac{x}{2} + 1}{\sqrt{5}} + C$; б) $\frac{1}{\sqrt{5}} \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg} \frac{x}{2}}{\sqrt{5}} + C$; в) $\sqrt{5} \operatorname{arctg} \frac{3\operatorname{tg} \frac{x}{2}}{\sqrt{5}}$.
6. Вычислить площадь поверхности, образованной вращением кривой $y = \operatorname{ch} x$ вокруг оси OX; $x \in [0; 1]$.
 а) $\frac{\pi}{2}(sh 2 + 2)$; б) $\frac{\pi}{2}(sh 2 - 2)$; в) $\frac{\pi}{2}(ch 2 + 2)$.
7. Найти производную функции u в направлении векторы АВ в точке А если:
 $u = e^{x+2y+3z}$; A(1; 1; 1); B(2; -3; 4).
 а) $3\sqrt{5}$; б) $\frac{2}{\sqrt{5}}$; в) $\frac{\sqrt{5}}{2}$.

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»

Общее количество вопросов, выносимых на контроль – 80

Задание 1. Векторная алгебра

Угол между векторами $\vec{a} = (1, 0, 1)$ и $\vec{b} = (0, 1, 1)$ равен

- а) 30° ; б) 60° ; в) 90° ; г) 0° .

Площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = (7, 6, -6)$ и $\vec{b} = (6, 2, 9)$, равна

- а) 11; б) 121; в) 80; г) 242.

Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = (4, 3, 0)$, $\vec{b} = (2, 1, 2)$, $\vec{c} = (3, 2, 5)$, равен

- а) 72; б) - 8; в) 24; г) 8.

Скалярное произведение векторов $\vec{a} = (2, 1, 0)$ и $\vec{b} = (1, -1, 2)$ равно

- а) 3; б) - 1; в) 5; г) 1.

Разложение вектора $\vec{a} = (9, 4)$ по базису $\vec{p} = (2, -3)$ и $\vec{q} = (1, 2)$ имеет вид

- а) $2\vec{p} + 5\vec{q}$; б) $2\vec{p} - 5\vec{q}$; в) $5\vec{p} + 2\vec{q}$; г) $\vec{p} - 2\vec{q}$.

Значение выражения $(\vec{a} + \vec{b}) \cdot (2\vec{a} - \vec{b})$, если $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 3$, $\vec{a} \wedge \vec{b}$, равно

- а) 35; б) 9; в) 23; г) \vec{a} .

Значение выражения $|(\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{a} - \vec{b})|$, если $\vec{a} \wedge \vec{b}$, $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$, равно

- а) - 5; б) 0; в) 12; г) 13.

Векторы $\vec{a} = (3, k, 9)$ и $\vec{b} = (2, 4, m)$ являются коллинеарными, если значения k и m соответственно равны

- а) 6 и 18; б) 6 и 3; в) $k = m = 6$; г) 0 и 1.

1.9. Векторы $\vec{a} = (-3, 1, 2)$ и $\vec{b} = (-1, 7, -5)$ являются

- а) коллинеарными; б) сонаправленными;
в) противоположно направленными; г) перпендикулярными.

1.10. Длина вектора $\vec{x} = -3\vec{i} + 4\vec{k}$ равна

- а) 1; б) 7; в) 5; г) 25.

Задание 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Сумма матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 9 & -5 \end{pmatrix}$ равна

- а) $\begin{pmatrix} 0 & 4 \\ 21 & 17 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -12 & 12 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 7,5 & -1,5 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$.

Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$ равен

- а) 2; б) - 26; в) 26; г) 7.

Для матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$, $D = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 9 \\ 1 & -5 & -2 \end{pmatrix}$ можно вычислить следующие произведения

- а) AC ; б) DA ; в) DC ; г) AD .

$$2.4. \begin{vmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 6 & 1 & 4 \\ -1 & -3 & 0 \end{vmatrix} =$$

а) - 43;

б) - 41;

в) 7;

г) 41.

Неоднородная система линейных уравнений имеет единственное решение, если

а) определитель системы равен нулю;

б) определитель системы не равен нулю;

в) число уравнений равно числу неизвестных системы;

г) число уравнений больше числа неизвестных системы.

Система линейных уравнений называется совместной, если

а) ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы;

б) не существует решений системы;

в) число уравнений равно числу неизвестных системы;

г) число уравнений больше числа неизвестных системы.

$$\frac{x}{6} \frac{y-3}{8} = \frac{z-1}{-10} = \text{расположена относительно плоскости}$$

$$3x + 4y - 5z - 1 = 0:$$

а) перпендикулярно;

б) параллельно;

в) под углом в 30° ;

г) под углом в 60° .

Уравнение плоскости, перпендикулярной к прямой $\frac{x-1}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-4}{1}$ и

проходящей через точку A (3; - 1; 2), имеет вид:

а) $x + 2y + 3z - 1 = 0$;

б) $3x + 2y + z - 9 = 0$;

в) $x - y + 3z - 2 = 0$;

г) $3x - 2y + z - 6 = 0$.

Даны точка $A(1, 0)$ и прямая $x = 2$. Уравнение линии, каждая точка $M(x, y)$ которой равноудалена от заданных точки и прямой, в декартовых координатах имеет вид:

- а) $x = 1,5$; б) $x^2 = (y - 1,5)$; в) $y^2 - 2 = x$; г) $y^2 = -(x - 1,5)$.

Уравнение линии $r^2 = \sin 2\varphi$, заданной в полярных координатах, в декартовых координатах имеет вид:

- а) $x^2 + y^2 = 2xy$; б) $x^2 + y^2 = 2$; в) $(x^2 + y^2)^2 = 2xy$; г) $y^2 = x$.

Задание 3. Пределы и непрерывность функции одного переменного

3.1. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 4x + 7}{7x^2 + 12x}$ равно

- а) $+\infty$; б) 7; в) $\frac{3}{7}$; 1. г) $-\infty$.

2. 3.2. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3}{x^2 - 4}$ равно

- а) 1; б) $-\infty$; в) $\frac{3}{4}$; 3. г) 0.

Предел функции $y = e^{\frac{1}{x}}$ при $x \rightarrow \pm\infty$ равен

- а) $+\infty$; б) e ; в) $-\infty$; 4. г) 1.

Дана функция $y = \frac{3}{x - 5}$. Точка $x = 5$ является

5.

6. а) точкой экстремума; б) точкой устранимого разрыва;
7. в) точкой непрерывности; г) точкой разрыва II рода.

8. 3.5. Бесконечно малая функция $y = \sin 3x$ при $x \rightarrow 0$ эквивалентна функции

- а) x ; б) $\operatorname{tg} x$; в) $3x$; 9. г) 0.

Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} + 1}{x}$ равно

- а) e^3 ; б) 3; в) 1; 10. г) ∞ .

Функция $f(x)$ называется бесконечно малой при $x \rightarrow x_0$, если

- а) ее предел при $x \rightarrow x_0$ равен ∞ ; б) ее предел при $x \rightarrow x_0$ равен нулю;
в) ее предел при $x \rightarrow x_0$ равен $-\infty$; г) $f(0) = 0$.

Функция $f(x)$ называется бесконечно большой при $x \rightarrow x_0$, если

- а) ее предел при $x \rightarrow x_0$ равен ∞ ; б) ее предел при $x \rightarrow x_0$ равен нулю;
в) ее предел при $x \rightarrow \infty$ равен x_0 ; г) $f(x_0) = 0$.

11. 3.9. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 4}$ равно

- а) ∞ ; б) 0; в) $-\frac{1}{4}$; 12. г) $-\frac{3}{2}$.

3.10. Значение предела $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{x}$ равно

- а) 1; б) 0; в) $\frac{\pi}{2}$; 13. г) $\frac{2}{\pi}$.

Задание 4. Дифференцирование и интегрирование функции одного действительного переменного

Значение производной функции $y = \ln(x^2 + 5)$ в точке $x = 1$ равно

- а) 1; б) 1/3; в) 3; г) - 1/3.

Производная функции $y = \arctg 5x \times (1 + x^2)$ имеет вид

- а) $2x \times \arctg 5x + \frac{(1 + x^2)}{1 + 25x^2}$; б) $2x \times \arctg 5x + 5$;
 в) $\frac{5 \times (1 + x^2)}{1 + 25x^2} + 2x \times \arctg 5x$; г) $2x \times \arctg 5x + 1$.

Производная $\frac{dy}{dx}$ функции, заданной параметрическими уравнениями

$$\begin{cases} x = 2 \cos^2 t; \\ y = 2 \sin^2 t \end{cases}, \text{ имеет вид}$$

- а) $\operatorname{tg}^2 x$; б) - 1; в) 1; г) $2x^2$.

Касательная к графику функции $y = 3 - x^2$ параллельна оси абсцисс в точке с координатами

- а) (0; 0); б) (3; 0); в) $\left(\sqrt{3}; 0 \right)$; г) (0; 3).

Функция $y = 2x - x^2$ достигает максимума при x , равном

- а) 0; б) 2; в) - 1; г) 1.

Значение интеграла $\int_0^x \cos \frac{x}{2} dx$ равно

- а) $-\frac{1}{2} \sin x + C$; б) $\frac{1}{2} \cos x + C$; в) $\frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} + C$; г) $2 \sin \frac{x}{2} + C$.

Значение интеграла $\int_0^x x e^{-x^2} dx$ равно

a) $\frac{1}{2} e^{-x^2} + C;$

б) $-\frac{1}{2} e^{-x^2} + C;$

в) $2e^{-x^2} + C;$

г) $-2e^{-x^2} + C.$

Площадь плоской фигуры, ограниченной линиями
 $y = x^2$, $y = \frac{1}{x}$, $x = 3$, $y = 0$ равна:

- а) $\ln 3$; б) $\frac{1}{3}$; в) $\frac{1}{3} + \ln 3$; г) 3.

Несобственным является интеграл

- а) $\int_{-4}^{-3} \frac{dx}{x+1}$; б) $\int_{-1}^2 (x^2 + e^x) dx$; в) $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{3-x}}$; г) $\int_0^{+\infty} x^3 dx$.

Производная от неопределенного интеграла равна

- а) подынтегральной функции; б) подынтегральному выражению;
 в) постоянной величине; г) нулю.

Задание 5. Ряды

Седьмой член ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \times (n+2)}{n^2 - 1}$ равен

- а) 7; б) $\frac{21}{16}$; в) 1; г) 49.

Из рядов $A = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$, $B = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n^3}$, $C = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 7}$ сходящимися являются

- а) А и С; б) В и С; в) А и В; г) все.

Частичная сумма S_4 для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n}$ равна

a) 0,5;

б) 0;

в) $\frac{1}{6}$;

г) $\frac{25}{6}$.

Необходимым условием сходимости числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ является

- а) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = 0$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = \infty$; в) $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$; г) $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 1$.

Знакопередающий ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$

- а) сходится; б) сходится абсолютно;
в) сходится равномерно; г) сходится условно.

Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ равен

- а) 1; б) n ; в) 0; г) ∞ .

Из рядов $A = \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^3 n}$, $B = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{n+1}}{n!}$, $C = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$ сходятся

- а) все ряды; б) только А и В; в) только В; г) только В и С.

Из рядов $A = \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln^3 n}$, $B = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{3^n}$, $C = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \ln(n)}$ сходятся

- а) только В; б) только А и В; в) только А; г) только В и С.

При разложении функции $y = \frac{1}{2-x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = 0$ первыми тремя, отличными от нуля, членами ряда будут

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

Третий член ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \ln(n-1)}{\sqrt{n+6}}$ равен

- а) 4; б) 3; в) 1; г) 2.

Задание 6. Функции нескольких переменных

Значение частной производной $\frac{\partial z}{\partial x}$ для функции $z = 3xy^2 + y^3$ равно

- а) $3y^2 + y^3$; б) $6y^2$; в) $3y^2$; г) $6xy$.

Полный дифференциал функции $z = x^2 y^3$ имеет вид:

- а) $\frac{dz}{dx} = 2xy^3$; б) $dz = 2xdx + 3y^2 dy$; в) $\frac{dz}{dx} = 2xy^3$; г) $dz = 2xy^3 dx + 3x^2 y^2 dy$.

Градиент функции $z = x^2 + y^2$ в точке $(1; 2)$ равен

- а) $2\vec{i} + 2\vec{j}$; б) $2\vec{i} + 4\vec{j}$; в) 6 ; г) $2x + 2y$.

Количество частных производных 1-го порядка функции $U = \sqrt{z}$ равно

- а) 1; б) 2; в) 4; г) 3.

Областью определения функции $z = \frac{1}{x^2 + y^2}$ является

- а) вся плоскость R^2 ; б) плоскость R^2 без точки $(0, 0)$;
в) точка $(0, 0)$; г) $x \neq 0$.

Линии уровня функции $z = x \times y^3$ задаются уравнением

- а) $y = xy^3$; б) $y = \sqrt[3]{\frac{C}{x}}$; в) $y = \frac{C}{x^3}$; г) $y = \frac{C}{x}$.

Дифференциал функции $z = e^{x^2 y}$ имеет вид

- а) $\frac{dz}{dx} = x^2 y$; б) $\frac{d}{dx} dz = x^2 y$; в)

$$dz = 2xye^{x^2y}dx + x^2e^{x^2y}dy; \text{r) } dz = 2xy^3dx + 3x^2y^2dy.$$

Найдите $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}(2; 1)$, если $z = \ln(x^2 + y)$

- а) $\frac{4}{25}$; б) $-\frac{4}{25}$; в) $\frac{2}{25}$; г) $-\frac{2}{25}$.

Если $U = \sin(x + 2y^2 - z)$, то значение U в точке $M\left(\frac{\pi}{2}; 0; 0\right)$ равно

- а) $-\frac{1}{2}$; б) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; в) 0; г) 1.

Уравнение касательной плоскости к поверхности $z = x^2 + y^2$ в точке $M(1; 2; 5)$ имеет вид

- а) $x - 2y + z = 1$; б) $3x + 2y - z = 5$; в) $x - 4z = 1$; г) $2x + 4y - z = 5$.

Задание 7. Элементы теории вероятностей

Игральная кость бросается один раз. Вероятность того, что появится *не менее* 5 очков, равна

- а) $1/6$; б) $5/6$; в) $1/2$; г) $1/3$.

С первого автомата на сборку поступает 20%, со второго - 30%, с третьего - 50% деталей. Первый автомат дает в среднем 0,2% брака, второй - 0,3%, третий - 0,1%. Вероятность того, что оказавшаяся бракованной деталь изготовлена на *втором* автомате равна

- а) $5/9$; б) $1/2$; в) $2/3$; г) $1/7$.

Количество перестановок на множестве, состоящем из пяти элементов равно

- а) 5; б) 25; в) 100; г) 120.

Сколькими способами можно выбрать четырех человек из десяти?

- а) 40; б) 210; в) 160; г) 120.

Различных способов выбрать 3 предмета из шести равно

- а) 3; б) 20; в) 18; г) бесконечно много.

Различных способов разместить 4 книги на полке равно

- а) 4; б) 16; в) 4^4 ; г) 24.

В коробке лежат 3 белых и 4 черных шарика. Вероятность того, что из коробки наугад извлекут 2 белых шара, равна

- а) 0,75; б) $\frac{9}{49}$; в) $\frac{1}{7}$; г) 0,5.

Случайная величина X задана законом распределения

X	0	1	2
P	0,2	0,3	0,5

Математическое ожидание MX случайной величины X равно

- а) 1; б) 1,5; в) 1,3; г) 2.

Монета бросается 2 раза. Вероятность того, что хотя бы 1 раз выпадет герб, равна

- а) $\frac{3}{4}$; б) $\frac{1}{2}$; в) 1; г) 0.

Стрелок попадает в мишень с вероятностью 0,8. Вероятность, с которой он поразит мишень ровно 3 раза при четырех выстрелах, равна

- а) 0,512; б) 0,4096; в) 2,4; г) 0,8.

Задание 8. Дифференциальные уравнения

Общее решение дифференциального уравнения

$\sqrt{1-x^2} \cdot y' = 5$ имеет вид:

- а) $y = \ln x + C$; б) $y = 5 \arcsin x + C$; в) $y = 5 \arcsin x$; г) $y = \arcsin x + C$.

Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = 0$ имеет вид:

- а) $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{2x}$; б) $y = e^{3x} + e^{2x}$; в) $y = e^x + C$; г) $y = 5e^x + 6e^{2x}$.

Дифференциальное уравнение $y' = \frac{y}{x} + \frac{y}{x}$ является:

- а) линейным; б) однородным;
в) уравнением Бернулли; г) уравнением с разделяющимися переменными.

Частное решение уравнения $y' - \frac{y}{x} = 0$ при условии $y(1) = 2$ имеет вид:

- а) $y = Cx$; б) $y = \frac{x^2}{2}$; в) $y = 2x + 1$; г) $y = 2x$.

Из данных уравнений дифференциальным является

- а) $y' = \frac{x}{x+9}$; б) $y = \sin 2x$; в) $y = 2x - 3$; г) $y = \frac{\sqrt{1}}{x^2 + 5}$.

Дифференциальным уравнением 1-го порядка является уравнение

- а) $y'' + 2y' - 3y + 1 = 2x$; б) $y' = \frac{x}{x+9}$;
в) $y = 2x - 3$; г) $y = \frac{\sqrt{x} \times y''}{x - 1}$.

Дифференциальным уравнением 2-го порядка является

- а) $y^2 = \frac{x}{x+9}$; б) $y'' + 2y' - 3y + 1 = 2x$;
в) $y = 2x^2 - 7$; г) $x = \frac{\sqrt{x} \times y''}{x - 1}$.

Дифференциальное уравнение $y' - y = (x + 1)e^x$ является

- а) уравнением с разделяющимися переменными;
- б) линейным уравнением 1-го порядка;
- в) линейным однородным уравнением 2-го порядка;
- г) линейным неоднородным уравнением 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Частное решение дифференциального уравнения $(1 + x^2)y' = 2xy$ при $y(0)=1$ имеет вид

- а) x^2 ; б) $2x$; в) $1 + x^2$; г) $2x^2 + 3$.

Общим решением дифференциального уравнения $y' = \frac{2}{x^3}$ является

$$\text{--- a) } -\frac{1}{x^2} + \frac{C_1}{x} + C_2 ;$$

$$\text{--- б) } \frac{1}{x} + C_1 x + C_2 ;$$

$$\text{|| в) } \ln x + C_1 x^2 + C_2 x ;$$

$$\text{--- г) } -\frac{1}{x} + C_1 x + C_2 .$$

Пропутеровано и
прошито 46 листов

Зав. УМО

М.Т. Ковалева

