МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «20» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины

Математика

Закреплена за кафедрой	**Кафедра высшей математики и информатики**
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль	Информационные системы и технологии
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**11 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	396	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		экзамен 1
аудиторные занятия	204	экзамен 2
самостоятельная работа	111	
часов на контроль	81	

Распределение часов дисциплины по курсам

Семестр	1		2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	51	51	85	85
Лабораторные	17	17	34	34	51	51
Практические	34	34	34	34	68	68
Контактная работа	85	85	119	119	204	204
Сам. работа	50	50	61	61	111	111
Часы на контроль	45	45	36	36	81	81
Итого:	180	180	216	216	396	396

Год набора 2020г.
В редакции 2023 г.

Программу составил:
Старший преподаватель
Головченко Татьяна Викторовна
Должность,уч.ст., уч.зв ФИО полностью *подпись*

Рабочая программа дисциплины
Математика
наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСИС»:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2020 года набора.
09.03.02 Информационные системы и технологии,
Профиль: Информационные системы и технологии, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 22.06.2020 г., протокол № 23.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Высшей математики и информатики
наименование кафедры

Протокол от «25»мая 2023 г. № 8.

Зав. кафедрой ВМиИ Е.Г. Кабулова
аббревиатура наименования кафедры *подпись* *И.О. Фамилия*

«25» мая 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
И.о. зав. кафедрой АИСУ, кандидат технических наук Д.А. Полещенко
должность, уч.ст., уч.зв. *подпись* *И.О. Фамилия*

«_02_» июня_ 2023г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
Цель дисциплины – подготовка обучающихся в области высшей математики, формирование способности выбирать и применять аналитические и численные методы, используя основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, выбирать оптимальные варианты при решении экстремальных задач; использовать методы дифференциального и интегрального исчислений, теории дифференциальных уравнений для построения и анализа математических моделей физических явлений и технологических процессов. Задачи дисциплины: • научить оперировать основными понятиями математического анализа, линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии; • использовать их для построения и расчета математических моделей физических явлений и технологических процессов; • проводить исследования недетерминированных (вероятностных, случайных) процессов, обрабатывать и анализировать статистические данные; • применять прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося
2.1.1	Знания, умения и навыки, полученные при изучении образовательной программы среднего общего образования или среднего профессионального образования
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Физика
2.2.2	Информатика
2.2.3	Электротехника
2.2.4	Прикладная механика
2.2.5	Инженерная и компьютерная графика

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-1: Способен демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности	
Знать:	УК-1-З1*:* Знание теоретического курса, приёмов решения стандартных задач УК-1-З2*:* Знание современных информационных технологий и прикладных программных средств
Уметь:	УК-1-У1*:* Применять теоретические знания при решении поставленных задач УК-1-У2*:* Пользоваться математической литературой при изучении дополнительного материала
Владеть:	УК-1-В1*:* Алгоритмическими приёмами решения стандартных математических задач УК-1-В2*:* Средствами реализации информационных технологий для численного решения задач
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
Знать:	ОПК-1-З1*:* Математические методы обработки и анализа результатов ОПК-1-З2*:* Способы решения задач в с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов
Уметь:	ОПК-1-У1*:* Использовать современные информационные технологии и прикладные программные средства при решении задач ОПК-1-У2*:* Проводить расчёты, анализировать результаты, делать выводы
Владеть:	ОПК-1-В1*:* Методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования ОПК-1-В2*:* Методикой анализа результатов профессиональных исследований на основе

	математических методов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр**	**Количество часов**	**Компетенции**	**Литература и электронные ресурсы**	**Примечание**
	Раздел 1. Линейная алгебра					
1.1	Матрицы и определители (Лек)	1	2	УК-1 (З-1)	Л 1.1,Э-2	
1.2	Системы линейных уравнений (Лек)	1	4	УК-1 (З-1)	Л 1.1,Э-2	
1.3	Обратная матрица. Матричные уравнения (Пр)	1	2	УК-1 (У-1,В-1)	Л 2.2, Л 3.1, Э-2	
1.4	Решение СЛАУ. КР №1 (Пр)	1	4	УК-1 (У-1,В-1)	Л 2.2, Л 3.1	
1.4	Ранг матрицы. Однородные уравнения (Лаб)	1	4	УК-1 (У-2,В-2)	Л 1.1, Л 3.1	
1.5	ДЗ №1 (Ср)	1	8	УК-1 (У-1,В-1)	Л 2.2, Л 3.1, Э-2	
	Раздел 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия					
2.1	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов (Лек)	1	4	УК-1 (З-1)	Л 1.1,Э-2	
2.2	Применение векторов при решении геометрических задач (Пр)	1	4	УК-1 (У-1,В-1)	Л 2.1, Л 3.1, Э-2	
2.3	Прямая на плоскости (Пр)	1	2	УК-1 (У-1,В-1)	Л 2.1, Л 3.1, Э-2	
2.4	Плоскость и прямая в пространстве (Лек)	1	4	УК-1 (З-1)	Л 1.1,Э-2	
2.5	КР № 2 (Пр)	1	2	УК-1 (У-1,В-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.6	Задачи векторной алгебры (Лаб)	1	4	УК-1 (У-2,В-2)	Л 2.1,Э-2	
2.7	Кривые второго порядка. Полярные координаты (Лек)	1	4	УК-1 (З-1)	Л 1.1,Э-2	
2.8	Коллоквиум по разделам 1-2 (Пр)	1	2	УК-1 (У-1,В-1)	Л 1.1, Л 2.2, Э-1,Э-2	
2.9	ДЗ №2 (Ср)	1	8	УК-1 (У-1,В-1)	Л 2.1, Л 3.1, Э-1,Э-2	
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной					
3.1	Числовая последовательность (Лек)	1	2	УК-1 (З-1)	Л 1.1,Э-1	
3.2	Предел функции (Пр)	1	4	УК-1 (У-1,В-1)	Л 2.2, Л 3.2, Э-1	
3.3	Непрерывность функции. Точки разрыва (Лек)	1	2	УК-1 (З-1)	Л 1.1	
3.4	Производная функции (Пр)	1	4	УК-1 (У-1,В-1)	Л 2.2, Л 3.2	
3.5	КР №3(Пр)	1	2	УК-1 (У-1,В-1)	Л 2.2, Л 3.2	
3.6	ИРС (Ср)	1	18	УК-1	Л 1.3, Э-3	

				(У-2,В-2)		
3.7	Исследование функции (Лек)	1	4	ОПК-1 (З-1)	Л 1.1	
3.8	Построение графика функции (Пр)	1	4	ОПК-1 (У-1,В-1)	Л 2.2, Л 3.2	
3.9	ДЗ № 3 (Ср)	1	8	ОПК-1 (У-1,В-1)	Л 2.2, Л 3.2, Э-1	
3.10	(Лаб)	1	6	УК-1 (У-2,В-2)	Л 2.2, Л 3.2	
	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменной					
4.1	Частные производные, градиент, производная по направлению (Лек)	1	4	УК-1 (З-1)	Л 1.1, Л 2.2, Э-1	
4.2	Экстремум функции (Лек)	1	4	УК-1 (З-1)	Л 1.1, Л 2.2	
4.3	Касательная плоскость и нормаль (Пр)	1	2	ОПК-1 (У-1,В-1)	Л 1.1, Л 2.2	
4.4	КР №4 (Пр)	1	2	УК-1 (У-1,В-1)	Л 1.1, Л 2.2	
4.5	ДЗ №4 (Ср)	1	8	ОПК-1 (У-1,В-1)	Л 1.1, Л 2.2	
4.6	(Лаб)	1	3	УК-1 (У-2,В-2)	Л 1.1, Л 2.2	
	Контроль	1	45	УК-1 (З-1,З-2,У-1,У-2,В-1,В-2) ОПК-1 (З-1,З-2,У-1,У-2,В-1,В-2)	Л 1.1, Л 2.1, Л 2.2,Л 3.1 Э-1,Э-2,Э-3	
	Раздел 5. Интегральное исчисление					
5.1	Неопределенный интеграл (Лек)	2	2	УК-1 (З-1)	Л 1.1, Л 2.2, Л 3.2,Э-1	
5.2	Замена переменной. Интегрирование по частям (Пр)	2	6	УК-1 (У-1,В-1)	Л 1.1, Л 2.2, Л 3.2,Э-1	
5.3	Интегрирование рациональных, тригонометрических и иррациональных функций (Лек)	2	8	УК-1 (З-1)	Л 1.1, Л 2.2, Л 3.2,Э-1	
5.4	ИРС (Ср)	2	15	УК-1 (У-2,В-2)	Л 1.3, Э-3	
5.5	Определенный интеграл. КР №1 (Пр)	2	4	УК-1 (У-1,В-1)	Л 1.1, Л 2.2, Л 3.2	
5.6	Геометрические приложения определенного интеграла (Лаб)	2	6	ОПК-1 (У-1,В-1)	Л 1.1, Л 2.2, Л 3.2	
5.7	ДЗ №1 (Ср)	2	8	ОПК-1 (У-1,В-1)	Л 3.2	
	Раздел 6. Дифференциальные уравнения					
6.1	Дифференциальные уравнения первого порядка (Лек)	2	4	УК-1 (З-1)	Л 1.2, Л 2.2,Э-1	
6.2	Уравнения первого порядка (Пр)	2	2	УК-1 (У-1,В-1)	Л 1.2, Л 2.2,Э-1	

6.3	Комплексные числа (Лаб)	2	4	ОПК-1 (У-1,В-1)	Л 1.2, Л 2.2	
6.4	Дифференциальные уравнения второго порядка (Лек)	2	4	УК-1 (З-1)	Л 1.2, Л 2.2	
6.5	КР №2 (Пр)	2	2	УК-1 (У-1,В-1)	Л 1.2, Л 2.2	
6.6	ДЗ №2 (Ср)	2	8	УК-1 (У-2,В-2)	Л 1.2, Л 2.2	
	Раздел 7. Ряды					
7.1	Числовые рады (Лек)	2	2	УК-1 (З-1)	Л 1.2, Л 2.2	
7.2	Признаки сходимости (Лр)	2	4		Л 1.2, Л 2.2	
7.3	Степенные ряды (Лек)	2	4	УК-1 (З-1)	Л 1.2, Л 2.2	
7.4	КР №3 (Пр)	2	2	УК-1 (У-1,В-1)	Л 1.2, Л 2.2	
7.5	ДЗ №3 (Ср)	2	8	УК-1 (У-2,В-2)	Л 1.2, Л 2.2, Э-1	
7.6	Коллоквиум по разделам 5-7	2	2	УК-1 (У-1,У-2,В-1) ОПК-1 (У-2,В-1)	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2,Э-1, Э-3	
	Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы					
8.1	Двойной интеграл (Лек)	2	2	УК-1 (З-1)	Л 1.2, Л 2.2	
8.2	Замена переменных: полярные координаты (Пр)	2	2	УК-1 (У-1,В-1)	Л 1.2, Л 2.2, Л 3.2,Э-1	
8.3	Геометрические приложения (Лаб)	2	4	ОПК-1 (У-1,В-1)	Л 1.2, Л 2.2, Л 3.2	
8.4	Криволинейные интегралы (Лек)	2	4	УК-1 (З-1)	Л 1.2, Л 2.2, Л 3.2,Э-1	
8.5	КР №4 (Пр)	2	2	УК-1 (У-1,В-1)	Л 1.2, Л 2.2	
8.6	ДЗ №4 (Ср)	2	8	УК-1 (У-2,В-2)	Л 1.2, Л 3.2,Э-1	
	Раздел 9. Теория вероятностей					
9.1	Случайные события(Лек)	2	4	ОПК-1 (З-1)	Л 1.4, Л 2.3, Л 3.3	
9.2	Повторные независимые испытания(Пр)	2	2	ОПК-1 (У-1,В-1)	Л 1.4, Л 2.3, Л 3.3	
9.3	Дискретные случайные величины (Лек)	2	4	ОПК-1 (З-1,З-2)	Л 1.4, Л 2.3, Л 3.3	
9.4	Числовые характеристики дискретных случайных величин (Лаб)	2	4	ОПК-1 (У-2,В-2)	Л 1.4, Л 2.3, Л 3.3	
9.5	Непрерывные случайные величины (Лек)	2	4	ОПК-1 (З-1,З-2)	Л 1.4, Л 2.3, Л 3.3	
9.6	Стандартные распределения (Пр)	2	4	ОПК-1 (У-1,В-1)	Л 1.4, Л 2.3, Л 3.3	
9.7	ДЗ №4 (Ср)	2	8	ОПК-1 (У-1,В-1)	Л 3.3	
	Раздел 10. Математическая статистика					
10.1	Обработка результатов измерений (Лек)	2	4	ОПК-1 (У-1,В-1)	Л 1.4, Л 2.3	
10.2	ЛР №1. Точечные и интервальные оценки параметров (Лр)	2	4	ОПК-1 (У-2,В-2)	Л 2.3, Л 3.4	

10.3	Статистическая гипотеза (Лек)	2	5	ОПК-1 (У-1,В-1)	Л 1.4, Л 2.3	
10.4	ЛР №2. Критерии Стьюдента, Фишера, Пирсона (Лаб)	2	4	ОПК-1 (У-2,В-2)	Л 2.3, Л 3.4	
10.5	Линейная корреляция (Пр)	2	2	ОПК-1 (У-1,В-1)	Л 1.4, Л 2.3	
10.6	ЛР №2. Парный регрессионный анализ (Лаб)	2	4	ОПК-1 (У-2,В-2)	Л 2.3, Л 3.4	
10.7	Выборочное уравнение регрессии (Ср)	2	8	ОПК-1 (У-2,В-2)	Л 2.3, Л 3.4	
	Контроль	2	36	УК-1 (З-1,З-2,У-1,У-2,В-1,В-2) ОПК-1 (З-1,З-2,У-1,У-2,В-1,В-2)	Л 1.2, Л 1.4, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2, Л 3.3, Л 3.4, Э-1, Э-3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1 Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (по семестрам)

1 семестр

1. Матрицы и линейные операции над ними. Обратная матрица Ранг матрицы. (УК-1, З-1).
2. Определители квадратных матриц и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. (УК-1, З-1)
3. Системы линейных уравнений. Решение систем методами Крамера, Гаусса, с помощью обратной матрицы. (УК-1, З-1;ОПК-1,З-2)
4. Однородные системы линейных уравнений. Существование ненулевого решения. (УК-1, З-1)
5. Неоднородные системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. (УК-1, З-1)
6. Матричные уравнения: основные определения, нахождение решения. (УК-1, З-1;ОПК-1,З-2)
7. Векторные величины. Линейные операции с векторами. Базис. Скалярное произведение векторов. (УК-1, З-1)
8. Векторное произведение векторов. Свойства и геометрический смысл. (УК-1, З-1)
9. Смешанное произведение векторов, применение к решению геометрических задач. (УК-1, З-1;ОПК-1,З-2)
10. Ортогональные, коллинеарные и компланарные векторы. Определение, условие. (УК-1, З-1)
11. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой, взаимное расположение. (УК-1, З-1)
12. Плоскость в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности. (УК-1, З-1)
13. Прямая в пространстве: различные уравнения, взаимное расположение прямой и плоскости. (УК-1, З-1)
14. Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола. Определения, уравнения, свойства. (УК-1, З-1).
15. Числовая последовательность. Основные понятия. Примеры. (УК-1, З-1)
16. Предел функции в точке. Теоремы о пределах. Предел функции на бесконечности. Асимптоты. (УК-1, З-1).
17. Замечательные пределы. Следствия, примеры. (УК-1, З-1)
18. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва функции. (УК-1, З-1)
19. Производная функции в точке. Геометрический смысл производной. (УК-1, З-1)
20. Правила вычисления производных. Производные элементарных функций. Примеры. (УК-1, З-1)
21. Производная сложной и обратной функций. Примеры. (УК-1, З-1)
22. Определение дифференцируемой функции. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала. (УК-1, З-1)
23. Производные и дифференциалы высших порядков. Примеры. (УК-1, З-1)
24. Монотонность функции. Условия возрастания и убывания. (УК-1, З-1)
25. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия. (УК-1, З-1)
26. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. (УК-1, З-1)
27. Выпуклость функции. Точки перегиба: определение, необходимое и достаточное условия. (УК-1, З-1)
28. Применение производных для исследования поведения функций. (УК-1, З-1)
29. Правило Лопиталя. Примеры. (УК-1, З-1)
30. Функции нескольких переменных (ФНП). Графическое изображение функций 2-х переменных.

Линии уровня. (УК-1, З-1)

31. Частные производные: определение, свойства и вычисление. Дифференцируемые функции, дифференциал. (УК-1, З-1)
32. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности. (УК-1, З-1)
33. Производная в заданной точке по заданному направлению. Вектор градиента и его свойства. (УК-1, З-1)
34. Локальный экстремум ФНП, необходимые и достаточные условия экстремума ФНП. (УК-1, З-1)

Практические задания для подготовки к коллоквиуму (№1,2) и экзамену 1 (№1-4)

Задача 1- задача по разделу 1 (УК-1.У-1,В-1;ОПК-1.У-2).

1. Решить систему уравнений методом Крамера:

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

2. Найти AB, если $A=\begin{pmatrix} 4 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix}$

3. Решить матричное уравнение: $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}\cdot X=\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -2 \end{pmatrix}$.

Задача 2- задача по разделу 2 (УК-1.У-1,В-1;ОПК-1.У-2).

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку М(1; -2; 5) параллельно прямой $\begin{cases} x-2y+z-4=0 \\ 2x+2y+z-8=0 \end{cases}$.

2. Доказать, что треугольник АВС – равнобедренный. Найти его площадь и длину медианы ВМ, если А (-3; 2; 4), В (0; -2; -1), С(1;5; 9).

3. Коллинеарны ли векторы $\vec{c_1}=\vec{a}+2\vec{b}$ и $\vec{c_2}=3\vec{a}-\vec{b}$? Найти длины $\vec{c_1}$ и $\vec{c_2}$ и угол между ними, если $\vec{a}=(1;0;1)$, $\vec{b}=(-2;3;5)$.

Задача 3- задача по разделу 3 (УК-1.У-1,В-1;ОПК-1.У-2)

1. Указать функции, для которых прямая $y=x$ является наклонной асимптотой 1) $y=\dfrac{x^2+1}{x}$; 2) $y=\dfrac{x^2+1}{x^2-1}$; 3) $y=\dfrac{e^x+1}{e^x-1}$; 4) $y=x+e^{-x^2}$.

2. Используя формулу Тейлора, вычислить приближённо с абсолютной погрешностью, не превосходящей Δ=0,001: $\sqrt[4]{81{,}57}$, $\ln 1{,}05$.

3. Вычислить предел: а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 3x}{\sin^2 6x}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x+3}{2x-1}\right)^{x+2}$.

Задача 4- задача по разделу 4 (УК-1.У-1,В-1;ОПК-1.У-2)

1. Найти производную по направлению вектора $\vec{a}=3\vec{i}-4\vec{j}$ и градиент функции $z=4\sqrt{y^2-4x^2}$ в точке (-2, -5).
2. Определить наибольшее и наименьшее значения функции $z=x^2+2xy-4x+8y$ в области $D:\ 2x+3y=6;\ x=0,\ y=0.$
3. Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $\sqrt{x^2+y^2+z^2}+2=3x-y+z$ в точке $P_0(2;\ 3;\ 6)$.

2 семестр

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства первообразной. Таблица интегралов. (УК-1, З-1)
2. Основные методы интегрирования. Формула интегрирования по частям. (УК-1, З-1;ОПК-1,З-2)
3. Интегрирование простейших рациональных функций. (УК-1, З-1)
4. Интегрирование общих рациональных выражений. Метод неопределенных коэффициентов. (УК-1, З-1;ОПК-1,З-2)
5. Интегрирование простейших иррациональных функций. (УК-1, З-1)
6. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка. (УК-1, З-1)
7. Понятие определенного интеграла. Его существование, геометрический смысл и основные свойства.

Формула Ньютона-Лейбница. (УК-1, З-1;ОПК-1,З-2)

8. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. (УК-1, З-1)
9. Решение задач геометрии с помощью определенных интегралов: вычисление площади плоской фигуры, длины кривой, объема тела вращения. (УК-1, З-1;ОПК-1,З-2)
10. Обыкновенные дифференциальные уравнения: основные понятия, задача Коши. (УК-1, З-1)
11. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и однородные. (УК-1, З-1)
12. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли. (УК-1, З-1)
13. Комплексные числа, операции над ними в алгебраической и тригонометрической формах. (УК-1, З-1)
14. Извлечение корня из комплексного числа. Геометрический смысл. (УК-1, З-1)
15. Фундаментальная система решений однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка. (УК-1, З-1)
16. Нахождение частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. (УК-1, З-1)
17. Числовые ряды, основные понятия и свойства. Необходимое условие сходимости ряда. Гармонический ряд. (УК-1, З-1)
18. Достаточные признаки сходимости: сравнения, Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши. (УК-1, З-1).
19. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующегося ряда. (УК-1, З-1)
20. Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. (УК-1, З-1)
21. Ряд Тейлора. Разложение основных элементарных функций в степенной ряд и приближенные вычисления с помощью степенных рядов. (УК-1, З-1)
22. Двойные интегралы. Основные свойства. Вычисление в декартовых координатах. (УК-1, З-1;ОПК-1,З-2
23. Полярные координаты на плоскости. Замена переменной в двойных интегралах. Якобиан. (УК-1, З-1)
24. Криволинейные интегралы. Определение, свойства и вычисление. (УК-1, З-1;ОПК-1,З-2)
25. Основные формулы комбинаторики и элементы теории множеств. (УК-1, З-1)
26. Классическое определение вероятности и его свойства. (УК-1, З-1)
27. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная группа событий. Условная вероятность. (УК-1, З-1)
28. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Байеса. (УК-1, З-1)
29. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли, Пуассона, локальная и интегральная теоремы Лапласа. (УК-1, З-1)
30. Дискретные случайные величины. Закон распределения. (УК-1, З-1)
31. Непрерывные случайные величины. Плотность и функция распределения, свойства. (УК-1, З-1)
32. Числовые характеристики случайной величины дискретного и непрерывного типа. Их свойства. (УК-1, З-1)
33. Нормальное распределение: определение, параметры, числовые характеристики. (УК-1, З-1)
34. Основные понятия математической статистики. Статистическое распределение выборки. (ОПК-1,З-1;УК-1,З-2)
35. Эмпирическая функция распределения. Графическое представление выборки. (ОПК-1,З-1;УК-1,З-2)
36. Статистические оценки параметров распределения, требования к ним. (ОПК-1,З-1;УК-1,З-2)
37. Генеральная и выборочная средние. Генеральная и выборочная дисперсия. (ОПК-1,З-1;УК-1,З-2)
38. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. (ОПК-1,З-1;УК-1,З-2)
39. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Критерии Стьюдента, Фишера, Пирсона. (ОПК-1,З-1;УК-1,З-2)
40. Выборочный коэффициент корреляции. Значимость линейной корреляции (ОПК-1,З-1;УК-1,З-2)
41. Выборочные уравнения регрессии. (ОПК-1,З-1;УК-1,З-2)

Практические задания для подготовки к коллоквиуму (№1-3) и экзамену 2 (№1-5)

Задача 1- задача по разделу 5 (УК-1.У-1,В-1;ОПК-1.У-2).

1. Вычислить интегралы а) $\int_0^1 \frac{e^{3x}dx}{6+e^{6x}}$; б) $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{ln\cos x dx}{sin^2 x}$.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функции. Сделать чертеж:

а) $y = x\sqrt{9-x^2}$, $y=0, (0 \le x \le 3)$, б) $\begin{cases} \begin{cases} x = 2\cos t \\ y = 6\sin t \end{cases} \\ y = 3, (y \ge 3) \end{cases}$.

3. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной графиком функции $y=-x^2+5x-6,\ y=0,$ ось вращения OX. Сделать чертеж.

Задача 2- задача по разделу 6 (УК-1.У-1,В-1;ОПК-1.У-2).

1. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'-\dfrac{y}{x+2}=x^2+2x$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения $y''-4y'+3y=2e^{5x},\ y(0)=3, y'(0)=9.$

3. Для чисел $z_1=1+i$ и $z_2=-3+3i$ вычислить сумму z_1+z_2 и разность z_1-z_2 в алгебраической форме; произведение $z_1\cdot z_2$ частное $\dfrac{z_1}{z_2}$ в тригонометрической форме.

Задача 3- задача по разделу 7 (УК-1.У-1,В-1;ОПК-1.У-2)

1. Исследовать сходимость числового ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{5^n n}$, используя признаки Даламбера или Коши.

2. Исследовать сходимость знакочередующегося ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}\dfrac{2n^2}{n^4-n^2+1}$.

3. Найти область сходимости степенного ряда $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{n^2+3}{3^n}(x+3)^n$.

Задача 4- задача по разделу 8 (УК-1.У-1,В-1;ОПК-1.У-2)

1. Вычислить интеграл $\iint\limits_D(2x^4y-3)dxdy$, где D – область, ограниченная прямыми $y=2x,\ y=3$ и гиперболой $xy=2$.

2. Вычислить объем тела, ограниченного заданными поверхностями:
$x^2+y^2+2\sqrt{2}y=0,\quad z=0,\ z=x^2+y^2-4,\quad x\ge 0$. Сделать чертеж тела и его проекции на плоскость *XOY*.

3. Найти циркуляцию векторного поля $\vec{a}=y\,\vec{i}-x\,\vec{j}+z^2\,\vec{k}$ вдоль контура C: $x=4\cos t,\ y=4\sin t,\ z=3$, $0\le t\le 2\pi$ (в направлении, соответствующем возрастанию параметра t).

Задача 5- задача по разделам 9-10 (УК-1.У-1,В-1;ОПК-1.У-1,У-2)

1. Имеется 3 партии деталей, в каждой из которых 25, 35 и 40 штук соответственно. Вероятности того, что деталь стандартная для этих партий равны 0.7, 0.8 и 0.9. Какова вероятность того, что наудачу выбранная деталь – стандартная?

2. Дана функция

$$f(x)=\begin{cases}\lambda(4x-x^2), & \text{если } 0\le x\le 4,\\ 0, & \text{в остальных случаях.}\end{cases}$$

При каком значении λ функция *f(x)* может быть принята за плотность вероятности случайной величины *X*? Найти функцию распределения, нарисовать ее график. Вычислить математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение σ, моду, медиану и вероятность попадания случайной величины на интервал длины σ, симметричный относительно мат. ожидания.

3. С целью анализа взаимного влияния зарплаты и текучести рабочей силы проведены измерения уровня месячной зарплаты X(тыс. руб) и числа уволившихся за год рабочих Y:

X	7.5	8.0	9.0	10.5	12.5	16.0	21.0	25.0	40.0	65.0	100.0
Y	18	22	13	11	4	3	4	2	2	1	1

Требуется найти оценку ковариации K_{xy}, выборочный коэффициент линейной корреляции r_{xy}. Сделать выводы о наличии, тесноте связи между X и Y, а также о том, какая зависимость наблюдается – прямая или обратная.

5.2 Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

1 семестр

Контрольные работы:

КР 1. Решение систем линейных уравнений.(УК-1.У-1,В-1;ОПК-1.У-2)

Решить систему линейных уравнений:

Методом Гаусса, методом Крамера, методом обратной матрицы:

Вариант: 1

$$\begin{cases}4x_1+4x_2+5x_3=15\\ 2x_1-2x_2+2x_3=-4\\ x_1-5x_2+x_3=-14\end{cases}$$

Вариант: 2

$$\begin{cases}-3x_1+3x_3=0\\ 5x_1-2x_2-4x_3=-4\\ x_1-2x_2+x_3=-2\end{cases}$$

КР 2. Применение векторов к решению задач аналитической геометрии. .(УК-1.У-1,В-1;ОПК-1.У-2)

Вариант: 1

1. Найти объём тетраэдра с вершинами в точках A_1 , A_2 , A_3 , A_4 и его высоту из вершины A_4 на грань A_1 A_2 A_3, если A_1 (1; -2; 5), A_2 (0; -1; 2), A_3 (3; 4; 3), A_4 (2; 5; -7).
2. Найти расстояние между прямыми: -2x+7y-5=0 и -6x+21y+1=0.
3. Написать параметрические уравнения прямой: $\begin{cases} -x-y+3z-7=0 \\ 2x+2y-z-2=0 \end{cases}$
4. Найти т. А пересечения прямой и плоскости. Написать уравнение перпендикуляра к данной плоскости, проходящего через т. А, если $\frac{x+1}{2}=\frac{y-2}{0}=\frac{z-1}{-1}$, $3x-2y+z=0$.

Вариант: 2

1. Найти объём тетраэдра с вершинами в точках A_1 , A_2 , A_3 , A_4 и его высоту из вершины A_4 на грань A_1 A_2 A_3, если A_1 (4; 5; 2), A_2 (3; 0; 1), A_3 (-1; 4; 2), A_4 (-1; -3; 0).
2. Найти расстояние между прямыми: -7x+y-10=0 и 14x-2y+3=0.
3. Написать канонические уравнения прямой: $\begin{cases} 4x+y-3z+2=0 \\ 2x-y+z-8=0 \end{cases}$
4. Найти т. А пересечения прямой и плоскости. Написать уравнение перпендикуляра к данной плоскости, проходящего через т. А, если $\frac{x-1}{2}=\frac{y-1}{-1}=\frac{z+2}{3}$, $4x+2y-z-11=0$.

КР 3. Пределы и производная. .(УК-1.У-1,В-1;ОПК-1.У-2)

Вариант: 1

1. Вычислить предел последовательности:

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{(1+2n)^3-8n^3}{(1+2n)^2+4n^2}$ б) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{3n+1}{3n-1}\right)^{2n+3}$ в) $\lim\limits_{n\to\infty} n(\sqrt{2n^2+1}-\sqrt{2n^2-2})$

2. Вычислить пределы функций:

а) $\lim\limits_{x\to1}\frac{2x^2-x-1}{x^3+2x^2-x-2}$ б) $\lim\limits_{x\to4}\frac{\sqrt{1+2x}-3}{\sqrt{x}-2}$ в) $\lim\limits_{x\to0}\frac{1-\cos10x}{e^{3x^2}-1}$

3. Найти производную функции или дифференциал:

а) $y=\frac{1}{2}arctg\frac{e^x-3}{2}$; б) $y=\frac{2\sin^2 x}{\cos 2x}$; в) $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{9}=1$;

г) $y=\sqrt[3]{1+x\sqrt{x+3}}$, dy=? д) $y=(\sin 2x)^{tg(3x+2)}$

Вариант: 2

1. Вычислить предел последовательности:

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{(3-n)^3}{(1+n)^2-(1+n)^3}$ б) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{5n}{5n+7}\right)^{n+1}$ в) $\lim\limits_{n\to\infty} 2n(\sqrt{3n^2-2n}-\sqrt{3n^2+1})$

2. Вычислить пределы функций:

а) $\lim\limits_{x\to-1}\frac{x^2-2x-3}{x^2+x}$ б) $\lim\limits_{x\to-8}\frac{\sqrt{1-x}-3}{2+\sqrt[3]{x}}$ в) $\lim\limits_{x\to0}\frac{tg^2 2x}{\sin^2 5x}$

3. Найти производную функции или дифференциал:

а) $y=x+\frac{8}{1+e^{3x}}$ б) $\begin{cases} x=a\sin^4 t \\ y=a\cos^3 t \end{cases}$ в) $y=\left(1+\sqrt[3]{2x^5+1}\right)^2$,

г) $y=\ln(x+\sqrt{4+x^2})$, $dy=?$ д) $y=\left(3x^2+5x-2\right)^{\cos 2x}$

КР 4. Функции нескольких переменных. (УК-1.У-1,В-1;ОПК-1.У-2)

Вариант: 1

1. Найти и нарисовать область определения функции $z=2x^2+xy$. Найти $grad z(M_0)$, $\frac{\partial z}{\partial l}(M_0)$.

   Вычислить $dz(M_0)$, $d^2z(M_0)$, если $M_0(-1;2)$, $\bar{a}=3\bar{i}+4\bar{j}$.

2. Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $4+\sqrt{x^2+y^2+z^2}=x+y+z$ в точке $P_0(2;\ 3;\ 6)$.

3. Исследовать на экстремум функцию $z=-x^3+6x^2-12x+3y^2+4y$.

Вариант: 2

1. Найти и нарисовать область определения функции $z=\dfrac{1}{(x+y)^2}$. Найти $gradz(M_0)$, $\dfrac{\partial z}{\partial l}(M_0)$.

   Вычислить $dz(M_0)$, $d^2z(M_0)$, если $M_0(-4;5)$, $\bar{l}-$ биссектриса I координатного угла.

2. Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z=y+\ln\dfrac{x}{z}$ в точке $P_0(1;1;1)$.

3. Исследовать на экстремум функцию $z=2x^3+xy^2+5x^2+y^2$.

Домашние задания:

ДЗ 1. Системы линейных уравнений и матричные уравнения. (УК-1.У-1,У-2,В-1;ОПК-1.У-2)

Задание 1*. Записать и решить систему линейных уравнений *AX=B:

а) методом Крамера,

б) с помощью обратной матрицы,

в) методом Гаусса.

1. $A=\begin{pmatrix}-3 & 1 & 3\\ 0 & -2 & -1\\ 2 & -1 & 3\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}10\\ -4\\ 3\end{pmatrix}$ **2.** $A=\begin{pmatrix}-1 & 0 & 2\\ 2 & 2 & 5\\ 3 & -2 & 2\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}5\\ 10\\ -1\end{pmatrix}$

***Задание 2*. Записать систему однородных уравнений *AX = 0* и найти все ее решения.**

1. $A=\begin{pmatrix}3 & -5 & -1 & -2\\ 8 & -6 & 3 & -7\\ 2 & 4 & 5 & -3\end{pmatrix}$ **2.** $A=\begin{pmatrix}3 & 2 & -1 & -9\\ 5 & -3 & 4 & -3\\ 1 & 7 & -6 & -15\end{pmatrix}$

***Задание 3*. Решить матричное уравнение: *A·X=B* (или *X·A=B*) и найти матрицу A^{-1} (обратную к *A*).**

1. Уравнение X·A=B, A = $\begin{pmatrix}6 & -12 & -4\\ 7 & 9 & -12\\ -4 & 8 & -11\end{pmatrix}$, B=$\begin{pmatrix}14 & 248 & -111\\ 28 & 174 & -256\end{pmatrix}$

2. Уравнение A·X=B, A = $\begin{pmatrix}11 & 10 & 11\\ -1 & -8 & -8\\ -1 & -5 & 4\end{pmatrix}$, B=$\begin{pmatrix}-11 & 49\\ -5 & -117\\ 106 & 21\end{pmatrix}$.

ДЗ 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. (УК-1.У-1,У-2,В-1;ОПК-1.У-2)

***Задание 1*. Даны координаты вершин треугольника ABC. Требуется найти:**

1. длину стороны *AB*;
2. уравнения сторон *AB* и *AC* и их угловые коэффициенты;
3. уравнения медиан, проведенные из вершин A и B, и точку пересечения медиан;
4. уравнение высоты *CT*, проведенной из вершины C, и длину этой высоты.

1. A (-4; 6), B (8; -10), C (11; 11).

2. A (-6; 8), B (6; -8), C (9; 13).

***Задание 2*. Даны координаты точек *A*(x_1; y_1), *B*(x_2; y_2) и радиус окружности R, центр которой находится в начале координат. Требуется (нечетные варианты):**

1. составить каноническое уравнение эллипса, проходящего через данные точки A и B;
2. найти полуоси, фокусы и эксцентриситет этого эллипса;
3. построить эллипс и окружность.

1. A (8; -4), B (-2 $\sqrt{6}$; 6), R = 8.

3. A (-4; -6), B (2; 3 $\sqrt{5}$), R = $2\sqrt{13}$.

***Задание 3*. Даны координаты вершин пирамиды**

$A_1(x_1,y_1,z_1), A_2(x_2,y_2,z_2), A_3(x_3,y_3,z_4), A_4(x_4,y_4,z_4)$. **Требуется найти:**

1. косинус угла α между плоскостями $(A_1A_2A_3)$ и $(A_2A_3A_4)$;
2. синус угла β между ребром A_1A_4 и плоскостью $(A_1A_2A_3)$;
3. площадь грани $(A_1A_2A_3)$;
4. объём пирамиды;
5. точку A_5, симметричную A_4 относительно плоскости $(A_1A_2A_3)$;
6. высоту H, опущенную из A_4 на плоскость $(A_1A_2A_3)$.

1. $A_1(3;-4;-9)$; $A_2(11;-11;5)$; $A_3(-4;10;-16)$; $A_4(-3;1;1)$.
2. $A_1(10;3;3)$; $A_2(3;4;1)$; $A_3(9;1;4)$; $A_4(3;-1;-3)$.

ДЗ 3. Применение пределов и производной. (УК-1.У-1,У-2,В-1;ОПК-1.У-2,В-1)

Задание 1. Найти указанные пределы (не пользуясь правилом Лопиталя):

1. а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4x^6-x+5}{x^6+3x^2+1}$ б) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{3x^2-8x-3}$ в) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 6x}{7x\sin 3x}$

2. а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^5-3x^2+5}{3x^5+4x^2+x}$ б) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{2x^2-5x-3}{x^2-x-6}$ в) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 4x+\sin 2x}{6x}$

Задание 2. Найти производную заданных функций:

1. а) $y=\sqrt[3]{x+\sqrt{x}}$ б) $y=\dfrac{1+\sin 2x}{1-\sin 2x}$ в) $y=5^{arctg^2 x}$

2. а) $y=\dfrac{3}{\sqrt[3]{x^3+3x}}$ б) $y=\cos 2x\sin^2 x$ в) $y=\ln arctgx$

Задание 3. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y=f(x)$ в точке x_0:

1. $y=\dfrac{2x-x^2}{3x+2}$, $x_0=1$ 2. $y=x^2+\dfrac{1}{x^2}$, $x_0=-1$

Задание 4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке:

1. $y=x^2+\dfrac{16}{x}-16$, $[1,\ 4]$ 2. $y=\sqrt[3]{2(x-2)^2(8-x)}-1$, $[0,\ 6]$

Задание 5. Исследовать методами дифференциального исчисления функции и построить их графики:

1.а) $y=\dfrac{17-x^2}{4x-5}$ б) $y=(2x+3)e^{-2(x+1)}$

2.а) $y=\dfrac{4x^2+9}{4x+8}$ б) $y=3\ln\dfrac{x}{x-3}-1$

ДЗ 4. Функции нескольких переменных. (УК-1.У-1,У-2,В-1;ОПК-1.У-2,В-1)

Задание 1: Найти частные производные и записать формулы дифференциалов первого и второго порядка:

1. $z=\ln\left(\dfrac{x}{3}-\dfrac{y}{3}\right)$ 2. $z=\dfrac{1}{2}arcctg(4x+3y)$

Задание2: Даны функция $z=f(x,y)$, точка $A(x_0,y_0)$ и вектор $\vec{a}$. Найти:

1) *grad z* в точке *A*;
2) производную по направлению вектора $\vec{a}$ в точке *A*;
3) уравнения касательной плоскости и нормали функции $z=f(x,y)$ в точке $A(x_0,y_0)$.

1. $z=\ln(3x^2+2y^2)$; $A(-1;2)$, $\vec{a}=3\vec{i}+\vec{j}$
2. $z=x^2+3xy-4y^2+x$; $A(1;3)$, $\vec{a}=8\vec{i}-6\vec{j}$

Задание3: Дана функция $z=f(x,y)$:

1) исследовать функцию на экстремум;
2) найти наибольшее и наименьшее значения функции в области *G;*
3) сделать чертеж области *G* и нанести стационарные точки:

1. $z = x^2 - y^2 - x + y;\ \ G: x = 0,\ x = 2,\ y = 0,\ y = 1$
2. $z = x^2 + 2xy - 4x + 8y;\ \ G: x = 0,\ y = 0,\ 5x + 3y - 15 = 0$

ИРС: Производная функции одной переменной. (УК-1.У-2;ОПК-1.В-1)

2 семестр

Контрольные работы:

КР 1. Интегралы. .(УК-1.У-1,У-2,В-1;ОПК-1,У-2)

Вариант: 1

1. $\int x \cdot 5^{x^2/2} dx;$
2. $\int \ln\left(4x^2 + 1\right) dx;$
3. $\int \frac{2x^3 - 1}{\left(x^2 - x - 6\right)} dx;$
4. $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{arctgx + x}{1 + x^2} dx;$
5. $\int_1^{\sqrt{2}} \frac{xdx}{\sqrt{5x^2 - 1}}.$

Вариант: 2

1. $\int 4^{3x^2} xdx;$
2. $\int arctg\sqrt{3x - 1} dx;$
3. $\int \frac{3x^2 + x + 1}{x\left(x^2 + 1\right)} dx;$
4. $\int_0^{\sin 1} \frac{(\arcsin x)^2 + 1}{\sqrt{1 - x^2}} dx;$
5. $\int_{\sqrt{5}}^{2\sqrt{2}} \frac{xdx}{\sqrt{3x^2 + 1}}.$

КР 2. Дифференциальные уравнения. .(УК-1.У-1,В-1;ОПК-1.У-2)

Вариант: 1

1. $4xdx-3ydy=3x^2ydy-2xy^2dx.$
2. $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2.$
3. $y' - \frac{y}{x} = x^2,\ y(1) = 0.$
4. $y'' + 2y' = 4e^x(\sin x + \cos x).$
5. $\sqrt[3]{1 + i}.$

Вариант: 2

1. $x\sqrt{1 + y^2} + yy'\sqrt{1 + x^2} = 0.$
2. $xy' = \frac{3y^3 + 2xy^2}{2y^2 + x^2}.$
3. $y' - yctgx = 2x\sin x,\quad y\left(\pi/2\right) = 0.$
4. $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x}\sin 6x.$
5. $\sqrt[4]{4}.$

КР 3. Ряды. (УК-1.У-1,В-1;ОПК-1.У-2)

Вариант: 1

1. Исследовать на сходимость числовой ряд: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{n^3 - 7};$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n - 2}{3^n}.$
2. Исследовать на сходимость (условную или абсолютную) знакопеременный числовой ряд: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2 - 5};$
3. Исследовать на сходимость степенной ряд: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3x + 6)^n}{n + 1}.$

Вариант: 2

1. Исследовать на сходимость числовой ряд: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n + 2}{n^3 - 1};$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{5n - 4}\right)^{2n}.$
2. Исследовать на сходимость (условную или абсолютную) знакопеременный числовой ряд: $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{n^2 + 7};$
3. Исследовать на сходимость степенной ряд: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3x - 10)^n}{n^2 - 7}.$

КР 4. Кратные и криволинейные интегралы. (УК-1.У-1,В-1;ОПК-1.У-2)

Вариант: 1

1. Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями

$$y^2-2y+x^2=0,\ y^2-4y+x^2=0,$$

$$y=\frac{x}{\sqrt{3}},\ y=\sqrt{3}x.$$

2. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями

$x+y=2,\quad y=\sqrt{x},\quad z=12y,\quad z=0$

3. Вычислить криволинейный интеграл

$\int\limits_L ydx+\frac{x}{y}dy$, L – дуга AB кривой $y=e^{-x}$, где $A(0, 1)$, $B(-1, e)$

Вариант: 2

1. Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями

$x=8-y^2,\ x=-2y.$

2. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями

$x=19\sqrt{2y},\ x=4\sqrt{2y},\ z=0,\ z+y=2$

3. Вычислить криволинейный интеграл

$\int\limits_L x^2ydx-ydy$, L – отрезок прямой AB, если $A(-1, 0)$, $B(0, 1)$.

Домашние задания:

ДЗ 1. Геометрические приложения определенного интеграла. (УК-1.У-1,У-2,В-1;ОПК-1.У-2,В-1)

Задание 1. Вычислить неопределенные интегралы. Результат проверить дифференцированием:

1. $\int\frac{\cos xdx}{\sqrt[5]{\sin^2 x}}$, $\int\frac{(2x-7)dx}{x^2+4x-5}$, $\int x\ln(x^2+1)dx$, $\int\frac{(x-2)dx}{\sqrt{x^2-2x+5}}$.

2. $\int\frac{\sin 2xdx}{\sqrt{1+\cos 2x}}$, $\int\frac{(5x-8)dx}{x^2+2x-3}$, $\int(2x+3)\sin 3xdx$, $\int\frac{(x-5)dx}{\sqrt{6+4x-x^2}}$.

Задание 2. Пользуясь формулой Ньютона – Лейбница, вычислить определенный интеграл:

1. $\int\limits_0^1\frac{dx}{x^2+4x+5}$ 2. $\int\limits_1^6\frac{xdx}{\sqrt{3+x}}$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функции. Сделать чертеж:

1. $y=x\sqrt{9-x^2}$, $y=0, (0\le x\le 3)$.
2. $y=\cos x\sin^3 x,\ y=0, \left(0\le x\le\frac{\pi}{2}\right)$.

Задание 4. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной графиками функций. Сделать чертеж.

1. $y=-x^2+5x-6,\ y=0,$ ось вращения OX.
2. $y^2=x-2,\ y=0, y=x^3,\ y=1,$ ось вращения OY.

ДЗ 2. Дифференциальные уравнения. Комплексные числа. (УК-1.У-1,У-2,В-1;ОПК-1.У-2,В-1)

Задание 1. Найти общее решение дифференциального уравнения и частное решение, удовлетворяющее начальному условию $y=y_0, x=x_0$.

1. *а)* $4xdx-3ydy=3x^2ydy-2xy^2dx$

   б) $y'=\frac{y^2}{x^2}-7\frac{y}{x}+1$

   в) $y'\sin x-y\cos x=1;\ y_0=0, x_0=\pi/2$

2. *а)* $\sqrt{3+y^2}dx-ydy=x^2ydy$

   б) $xy'=\sqrt{2x^2+3y^2}+y$

   в) $y'-y\sin x=e^{-\cos x}\sin 2x;\ y_0=3, x_0=\pi/2$

Задание 2. Найти общее решение дифференциального уравнения и частное решение, удовлетворяющее

начальным условиям:

1. $y'' - 5y' + 6y = 2\cos x;\ \ y(0) = 3,\ y'(0) = 0{,}5.$
2. $y'' + 2y' + 10y = -\sin 2x;\ \ y(0) = 0,\ y'(0) = 3/4.$

Задание 3. Для чисел z_1 и z_2 вычислить:

а) сумму $z_1 + z_2$ и разность $z_1 - z_2$ в алгебраической форме;

б) произведение $z_1 \cdot z_2$ частное $\dfrac{z_1}{z_2}$ в тригонометрической форме;

в) вычислить $\sqrt[n]{z_2}$. Результаты изобразить графически.

1. $z_1 = 1 + i$, $z_2 = -3 + 3i$, $n = 4$
2. $z_1 = 2 - 2i$, $z_2 = 6i$, $n = 5$

ДЗ 3. Ряды. (УК-1.У-1,У-2,В-1;ОПК-1.У2)

Задание 1. Исследовать сходимость числового ряда, используя признаки сравнения:

1. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{1+n^2}$
2. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{2n-1}$

Задание 2. Исследовать сходимость числового ряда, используя признаки Даламбера или Коши:

1. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n!}$
2. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{5^n}{n^5}$

Задание 3. Исследовать сходимость знакочередующегося ряда:

1. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \dfrac{2n^2}{n^4 - n^2 + 1}$
2. $\sum\limits_{n=2}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{(n+1)\cdot \ln(n+1)}$

Задание 4. Найти область сходимости степенного ряда:

1. $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{1}{3^n}(x+3)^n$
2. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+3)^n}{\left(2n^2-1\right)}$

Задание 5. Вычислить следующие определенные интегралы с точностью до 0.001:

1. $\int\limits_0^1 \dfrac{\sin\sqrt{x}}{\sqrt{x}}\,dx$
2. $\int\limits_0^{0.2} \dfrac{1-e^{-x}}{x}\,dx$

ДЗ 4. Геометрические и физические приложения двойных интегралов. (УК-1.У-1,В-1;ОПК-1.У-2,В-1)

Задание 1. Вычислить (в полярных координатах) площади фигур, ограниченных линиями:

1. $x^2 + y^2 = 2x,\quad x^2 + y^2 = 4x,\quad y = x,\quad y = 0.$
2. $y^2 - 2y + x^2 = 0,\quad y^2 - 4y + x^2 = 0,\quad y = x/\sqrt{3},\quad y = \sqrt{3}x.$

Задание 2. Вычислить объемы тел, ограниченных поверхностями:

1. $y = 16\sqrt{2x},\ y = \sqrt{2x},\ z = 0,\ x + z = 2$
2. $y = 5\sqrt{x},\ y = \dfrac{5x}{3},\ z = 0,\ z = 5 + \dfrac{5\sqrt{x}}{3}$

Задание 3. Вычислить массу пластинки *D*, ограниченной заданными линиями, если $\mu(x, y)$ - заданная плотность:

1. *D*: $x = 1,\ y = 0,\ (y \ge 0),\ y^2 = 4x;\ \mu = 7x^2 + y$
2. *D*: $x = 2,\ y = 0,\ (x \ge 0),\ y^2 = 2x;\ \mu = \dfrac{7}{8}x^2 + 2y$

Задание 4. Вычислить работу силового поля $\vec{F}$ вдоль заданной кривой L. Сделать чертеж кривой:

1. $\vec{F} = \left(x^2 - 2xy\right)\vec{i} + \left(y^2 - 2xy\right)\vec{j}$, *L* – дуга *AB* параболы $x = y^2$, где *A*(1, 1), *B*(1, -1)
2. $\vec{F} = y\,\vec{i} + \dfrac{x}{y}\vec{j}$, *L*– дуга *AB* кривой $y = e^{-x}$, где *A*(0, 1), *B*(-1, e)

Лабораторные работы:

ЛР 1. Анализ выборочных данных по двум сериям измерений. (УК-1.В-2;ОПК-1.У-1,В-2)

1. Обработка результатов измерений

- Записать выборку объема $n = n_1 + n_2$ в виде вариационного ряда.
- Найти $x_{\min}, x_{\max}$, размах выборки.
- Найти моду и медиану вариационного ряда.
- Записать выборку объема $n = n_1 + n_2$ в виде группированного статистического ряда. Для этого интервал, содержащий все элементы выборки, разбить на $k \approx 1 + \log_2 n$ непересекающихся интервалов. Вычислить частоты.
- Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график.
- Построить гистограмму и полигон частот группированной выборки.

2. Точечные оценки параметров

- Найти оценку математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения для объединённых данных.

3. Интервальные оценки параметров

- Построить доверительные интервалы для полученных оценок при заданной доверительной вероятности (надежности) P = 0,95.

ЛР 2. Проверка статистических гипотез. (УК-1.В-2;ОПК-1.У-1,В-2)

- Найти оценку математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения по каждой серии.
- Проверить гипотезу о равенстве дисперсий (критерий Фишера) при заданной доверительной вероятности (надежности) P = 0,95.
- Вычислить сводную оценку дисперсии.
- Проверить гипотезу о равенстве математических ожиданий (критерий Стьюдента) при заданной доверительной вероятности (надежности) P = 0,95.
- Проверить гипотезу о нормальном распределении объединенных данных двух выборок (критерий Пирсона) при заданной доверительной вероятности (надежности) P = 0,95.

Данные к лабораторным работам 1, 2

1. 1 СЕРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ N1= 22 8.5 9.4 9.1 9.6 8.1 8.4 7.9 9.2 7.5 8.1 7.7 8.2 5.4 8.8 7.4 8.7 7.6 7.9 7.7 6.2 7.8 10.1

2 СЕРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ N2= 34 6.5 6.2 8.1 5.6 9.4 10.3 6.6 7.7 8.7 8.3 3.7 7.7 9.9 6.1 7.9 9.7 6.4 8.8 7.0 11.5 6.4 6.8 5.0 7.0 4.2 8.8 7.3 8.2 6.9 7.2 6.5 8.8 8.2 7.9

==========

2. 1 СЕРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ N1= 40 .41 .26 .59 .63 .98 .54 .54 .85 .55 .80 .31 .74 .30 .56 .75 .54 .60 .74 .28 .53 .81 .46 .63 .61 .66 .78 .72 .50 .48 .42 .54 .81 .84 .46 .56 .39 .50 .53 .47 .47

2 СЕРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ N2= 20 .73 .51 .59 .88 .47 .60 .83 .80 .49 .78 .55 .68 .81 .60 .32 .41 .53 .58 .63 .51

ЛР 3. Исследование линейной корреляции. (УК-1.В-2;ОПК-1.У-1,В-2)

Заданы результаты N экспериментов, в каждом из которых измерялось значение величин X и Y. Требуется найти эмпирический коэффициент корреляции, уравнения эмпирических прямых регрессии и сделать вывод о силе и характере связи между X и Y.

Для этого необходимо рассчитать:

- Оценку математического ожидания $\bar{x}, \bar{y}$ для каждой величины.
- Оценку стандартного отклонения S_x, S_y.
- Оценку ковариации $\tilde{K}_{xy}$.
- Эмпирический коэффициент линейной корреляции r_{xy}.
- Уравнения эмпирических прямых регрессии.
- Построить поле корреляции.
- Проверить гипотезу о значимости коэффициента линейной корреляции r_{xy} с доверительной вероятностью 0,95.

Данные к лабораторной работе №3

В ней исследуется ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА МЕТАЛЛА ПРИ ВЫПУСКЕ ИЗ КОНВЕРТОРА

1. X - ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АЗОТА, % *10000

-1.0 -3.5 3.5 1.0 -.5 .5 .0 1.5 4.5 1.0 -2.5 4.0 .0 -1.5 -.5 2.5 3.5 .0 .0 3.5 -1.0 5.0 3.5 1.0 .0 3.5

N = 26 Y - НАЧАЛЬНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ УГЛЕРОДА, %

.09 .06 .10 .12 .09 .09 .04 .05 .06 .08 .09 .15 .06 .07 .06 .04 .07 .06 .08 .09 .06 .12 .15 .08 .08 .08

==========

2. X - ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АЗОТА, % *10000

3.0 5.5 4.0 3.0 -1.0 -.5 5.0 1.5 3.0 -.5 2.0 1.5 .0 -1.5 4.0 .0 .5 3.5 1.5 -3.0 -1.0 1.0 2.5 -1.0 2.0 -2.5 -1.5

N = 27 Y - НАЧАЛЬНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ КИСЛОРОДА, %

.035 .023 .033 .039 .060 .054 .026 .039 .041 .053 .032 .029 .057 .063 .028 .060 .054 .027 .042 .065 .054 .044 .035 .055 .030 .072 .050

Вопросы к защите лабораторных работ:

1. Полигон и гистограмма.
2. Точечные оценки параметров.
3. Групповая и общая средние. Их свойства.
4. Генеральная и выборочная дисперсии. Их свойства.
5. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.
6. Доверительные интервалы для оценки дисперсии и среднеквадратического отклонения.
7. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы.
8. Проверка статистических гипотез. Критерии Фишера, Стьюдента, Пирсона.
9. Линейная регрессия. Прямые линии регрессии.

ИРС: Производная функции. (УК-1.У-2;ОПК-1.В-1)

Вопросы к защите ИРС (индивидуальной работы студента):

1. Производная функции. Таблица производных.
2. Правила дифференцирования.
3. Производная сложной функции.
4. Производная неявно заданной функции.
5. Производная параметрически заданной функции.
6. Логарифмическая производная.

Студенты выполняют все работы в развернутом виде, решение задач приводится со всеми арифметическими выкладками.

5.3 Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

1 семестр

Коллоквиум проводится по разделам 1-2. Результаты коллоквиума могут являться составной частью экзамена.

Коллоквиум проводится в письменной форме на практическом занятии. Билет содержит 3 теоретических вопроса из установленного перечня (вопросы 1-14) и 7 практических задач. (УК-1 З-1,У-1,В-1).

Образец билета для коллоквиума

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА

(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

СТИ НИТУ «МИСиС»

Кафедра Высшей математики и информатики

Вариант № 1

1. Вычислить определитель $\Delta A = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{vmatrix}$.

2. Решить однородную систему уравнений: $\begin{cases} 2x+y-4z=0 \\ 3x+5y-7z=0 \\ 4x-5y-6z=0 \end{cases}$.
3. Теорема Кронекера-Капелли.
4. Даны векторы $\vec{a}=\vec{i}-\vec{j}-\vec{k}$ и $\vec{b}=2\vec{i}-\vec{j}+3\vec{k}$. Тогда линейная комбинация $\vec{a}+3\vec{b}$ этих векторов имеет вид…
5. Площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}$ =(8, 4, 1), $\vec{b}$ =(2, -2, 1) равна…
6. Смешанное произведение векторов: определение и свойства.
7. Прямая проходит через точки O(0;0) и B(–4;8). Тогда ее угловой коэффициент равен…
8. Точка M пересечения плоскостей $x-3y+2z-11=0$, $2x+4y-z-12=0$ и $5x-3y+z+2=0$ имеет координаты…
9. Радиус и центр окружности, заданной уравнением $x^2+y^2-4x+6y-12=0$, равен…
10. Взаимное расположение плоскостей.

Экзаменационный билет включает в себя 4 теоретических вопроса из установленного перечня и 4 задачи по темам, изложенным в 4 разделе данной РПД. Билеты хранятся на кафедре и утверждены ее заведующим.
Вопрос 1- вопросы 1-6 (УК-1 З-1).
Задача 1- задача по разделу 1 (УК-1 У-1,В-1).

Вопрос 2- вопросы 7- 14 (УК-1 З-1).
Задача 2- задача по разделу 2 (УК-1 У-1,В-1).

Вопрос 3- вопросы 15 – 29 (УК-1 З-1).
Задача 3- задача по разделу 3 (УК-1 У-1,В-1).

Вопрос 4- вопросы 30 – 34 (УК-1 З-1).
Задача 4- задача по разделу 3 (УК-1 У-1,В-1).

Образец экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

СТИ НИТУ «МИСиС»

Кафедра Высшей математики и информатики

Экзаменационный билет № 1

1. Матричные уравнения: основные определения, нахождение решения.

Задача. Найти обратную матрицу A^{-1} для матрицы $A=\begin{pmatrix} -5 & 5 & 3 \\ 1 & -1 & -1 \\ 11 & -13 & -7 \end{pmatrix}$.

2. Векторные величины: основные определения, линейные операции над векторами.
Задача. Определить двугранный угол, образованный пересечением следующих плоскостей: $+3y-2z=0,\ \ x+2y+6z=0.$
3. Производная функции в точке. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали.

Задача. Вычислить предел: а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 5x}{arctg^2 3x}$; б) $\lim\limits_{x\to 0}\left(\dfrac{1+3x}{1+x}\right)^{\frac{5}{x}}$.

4. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия.
Задача. Найти производную функции $z=\ln\sqrt{16-x^2-y^2}$ в точке $A(2;-1)$ по направлению луча, образующего угол 135^0 с осью абсцисс

Экзаменационный билет № 2

1. Обратная матрица: вычисление, применение к решению матричных уравнений

Задача. Найти решение системы *AX=B* методом Гаусса: $A=\begin{pmatrix}1 & -1 & 2\\ 2 & -3 & 4\\ 5 & 3 & -1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}2\\ 3\\ 7\end{pmatrix}$.

2. Ортогональность, коллинеарность и компланарность векторов. Определение, условия.
Задача. Вычислить объём пирамиды $A_1A_2A_3A_4$ и ее высоту из A_4 на $A_1A_2A_3$, если A_1 (3; 5; 4), A_2 (5; 8; 1), A_3 (1; 2; -1) A_4 (3; 2; -4). Сделать чертёж.
3. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
Задача. Используя формулу Тейлора, вычислить приближённо с абсолютной погрешностью, не превосходящей Δ=0,001: $e^{-0,41}$, $\sqrt{8,45}$.
4. Производная в заданной точке по заданному направлению. Вектор градиента и его свойства
Задача. Найти условный экстремум функции $z=x^2+y^2-xy+x+y$, если $x+2y=3$.

2 семестр

Экзаменационный билет включает в себя 5 теоретических вопросов из установленного перечня и 5 задач по темам, изложенным в 4 разделе данной РПД. Билеты хранятся на кафедре и утверждены ее заведующим.
Вопрос 1- вопросы 1-9 (УК-1 З-1).
Задача 1- задача по разделу 5 (УК-1 У-1,В-1).

Вопрос 2- вопросы 10- 16 (УК-1 З-1).
Задача 2- задача по разделу 6 (УК-1 У-1,В-1).

Вопрос 3- вопросы 17 – 21 (УК-1 З-1).
Задача 3- задача по разделу 7 (УК-1 У-1,В-1).

Вопрос 4- вопросы 22 – 24 (УК-1 З-1).
Задача 4- задача по разделу 8 (УК-1 У-1,В-1).

Вопрос 5- вопросы 25-41 (УК-1 З-1,ОПК-1 З-1,З-2).
Задача 5- задача по разделам 9-10 (УК-1 У-1,В-1,ОПК-1 У-2,В-2).

Образец экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

СТИ НИТУ «МИСиС»

Кафедра Высшей математики и информатики

Экзаменационный билет № 1

1. Интегрирование общих рациональных выражений. Метод неопределенных коэффициентов.

Задача. Вычислить а) $\int \frac{dx}{x(x^2+1)}$; б) $\int_0^{e-1} \ln(x+1)\,dx$.

2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными..

Задача. а). Найти общее решение дифференциального уравнения $y'-\frac{y}{x+2}=x^2+2x$;

б) найти общее решение дифференциального уравнения $y''-4y'+4y=-e^{2x}\sin 4x$.

3. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда.

Задача. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(n+1)^n}{(2n-1)!}$.

4. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования.
Задача. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями
$y^2-4y+x^2=0,\quad y^2-6y+x^2=0,\quad y=\sqrt{3}x,\quad x=0$

5.Независимые события. Формулы Бернулли и Пуассона. Предельные теоремы Муавра-Лапласа.

Задача. В партии из пяти деталей имеется четыре стандартных. Наудачу отобраны три детали. Составить закон распределения случайной величины X – числа стандартных деталей среди отобранных

Экзаменационный билет № 2

1. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

Задача. Вычислить неопределенные интегралы.: а) $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt[5]{\sin^2 x}}$; б) $\int \frac{(5x-8)dx}{x^2+2x-3}$;

2. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

Задача. Решить дифференциальные уравнения: а) $\sqrt{3+y^2}dx - ydy = x^2 ydy$;

б) $y' + y\cos x = \frac{1}{2}\sin 2x, \quad y(0) = 0$

3. Признаки сходимости положительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, признак Коши.

Задача. Исследовать на сходимость степенной ряд. Найти интервал сходимости, исследовать на концах:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3x-10)^n}{n^2-7}.$$

4 Полярные координаты на плоскости. Замена переменных в двойных интегралах.

Задача. Вычислить работу силового поля $\vec{F} = \left(x^2 - 2xy\right)\vec{i} + \left(y^2 - 2xy\right)\vec{j}$ вдоль заданной кривой L: L – дуга AB параболы $x = y^2$, где $A(1, 1)$, $B(1, -1)$.

5. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, ее свойства, связь с функцией распределения вероятностей.

Задача. Вероятности сдать три экзамена сессии на «5» для студента Петрова соответственно равны 0,4, 0,6, 0,7. Найти вероятности того, что студент Петров сдаст на «5»: а) все три экзамена; б) два экзамена; в) хотя бы один.

5.4 Методика оценки результатов обучения по дисциплине

По курсу предусмотрен экзамен.

Экзамен служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Оценка
- знание основных терминов по изученной дисциплине; - неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; - неточные ответы на дополнительные вопросы; - умение выполнять практические задания без грубых ошибок; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины.	«удовлетворительно»
- знание теоретического материала по содержанию изученной дисциплины; - умение дать четкие ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины.	«хорошо»
-глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами; - способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; - аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.	«отлично»

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

№	Оценочное средство	Характеристика оценочного средства
1.	Контрольная работа	Набор заданий по разделам дисциплины, позволяющий оценить уровень усвоения учебного материала. Проводится в письменной форме на практическом занятии
2.	Лабораторная работа	Набор заданий, позволяющий получить знания и навыки при изучении всех разделов дисциплины. Выполняется на лабораторном занятии с применением компьютерной техники
3.	Домашнее задание	Набор заданий по разделам дисциплины для самостоятельной работы и позволяющий оценить уровень усвоения учебного материала
4.	ИРС	Индивидуальная работа студента по приоритетному разделу дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

№	Оценочное средство	Характеристика оценочного средства
1.	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала в течение семестра по всем разделам изучаемой дисциплины. Проводится в письменной форме во время сессии по расписанию учебного отдела
2.	Коллоквиум + экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала по отдельным разделам изучаемой дисциплины. Проводится в письменной форме на практическом или лекционном занятии

Условия допуска к экзамену:

студент должен выполнить все предполагаемые работы (контрольные работы, домашние задания) не менее, чем на удовлетворительную оценку.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Под общ. ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича	Сборник задач по математике для втузов: в 4-х частях. Ч.1: Линейная алгебра и основы математического анализа	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Альянс, 2011
Л 1.2	Под общ. ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича.	Сборник задач по математике для втузов: в 4-х частях.Ч.2: Специальные разделы математического анализа	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Альянс, 2011
Л 1.3	Г.Н. Берман	Сборник задач по курсу математического анализа	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Профессия, 2008
Л 1.4	В.Е. Гмурман	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Высшая школа, 1998

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Д.В. Клетеник	Сборник задач по аналитической геометрии	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Профессия, 2009
Л 2.2	В.С. Шипачев	Задачник по высшей математике	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Высшая школа., 2001
Л 2.3	Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков, А.М. Зубков	Сборник задач по теории вероятностей	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Наука, 1998

6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Библиотека**	**Издательство, год**
Л 3.1	Т.В. Головченко, Э.Э. Долгополова	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	РИО СТИ НИТУ МИСиС, 2018
Л 3.2	Э.Э. Долгополова, Т.В. Тамбыя	Применение интегрального исчисления к решению задач геометрии, физики и векторного анализа	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	РИО СТИ НИТУ МИСиС, 2017
Л 3.3	Э.Э. Долгополова, Т.В. Тамбыя	Основы теории вероятностей и математической статистики	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	РИО СТИ НИТУ МИСиС, 2020
Л 3.4	Е.М. Богатов, Т.В. Головченко	Математическая статистика в MS EXCEL	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	РИО СТИ НИТУ МИСиС, 2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
Э 1	Дорофеев С. Н. Высшая математика [Электронный ресурс]/Москва: Мир и образование, 2011. – 591 с. – (Полный конспект лекций)	URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102357 . – ISBN 978-5-94666-622-0
Э 2	Шафаревич И. Р., Ремизов А. О. Линейная алгебра и геометрия: учебное пособие [Электронный ресурс] / Физматлит, 2009. -512с.	URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68387. – ISBN 978-5-9221-1139-3
Э-3	Открытое образование [Электронный ресурс]: Курсы ведущих вузов России	Режим доступа: https://openedu.ru/ свободный

6.3. Перечень программного обеспечения		
П 1	2/309	Microsoft Windows 7
П.2		Microsoft Office 2003
П.3		Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный
П.4	2/204	Windows 10
П.5		MS Office 2016
П.6		Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный
П.7	1/318	Microsoft Windows7
П.8		Microsoft Office
П.9		Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный
П 10	MS Teams	

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И 1	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]: http://edu.ru
И 2	Открытое образование [Электронный ресурс]: http://openedu.ru
И 3	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: http://www.rsl.ru
И 4	Электронная библиотека НИТУ МИСиС [Электронный ресурс]: http://elibrary.misis.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
7.1	2/309	Лекционная аудитория общего назначения • проектор; • экран настенно-потолочный; • моноблок.
7.2	2/204	Компьютерный класс • системный блок - 10 шт.; • монитор – 10 шт.
7.3	1/318	Лекционная аудитория • усилитель-распределитель; • монитор; • панель аудио; • монитор планшетный; • компьютер; • настенный экран;

Добавлено примечание ([a1]): разработки

Добавлено примечание ([a2]): ауд. Для сам. Подготовки?

		• микшерный пульт; • мультимедиа проектор; • усилитель звука; • документ – камера; • система видеоконференции связи; • контроллер; • коммутатор; • звуковые колонки; • вокальная радиосистема; • комплект учебной мебели на 70 посадочных мест.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ
Лекционные занятия нацелены на изучение студентами общих вопросов высшей математики. Практические занятия нацелены на получение навыков стандартных приемов решения практических задач. Лабораторные занятия нацелены на использование прикладных программных средств для выполнения предусмотренных РП лабораторных работ. По каждому разделу предусматривается контрольная работа (на практическом занятии) и домашнее задание (самостоятельная работа). Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе и регулярной сдаче всех контрольных мероприятий, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.