

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Е. В. Богдалова
Ф.И.О.



2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

Специальность:

20.05.01 «Пожарная безопасность»

(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль):

«Пожарная безопасность»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника: специалист

Разработчик:

доцент, к.ф.-м.н
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

WS
(подпись)

/К.Д. Яксубаев /
И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

протокол № 7 от 10.05.21 г.

Заведующий кафедрой Евдошенко О.И.
(подпись)

Согласовано:

Председатель МКС «Пожарная безопасность»,
направленность (профиль) 10.03.01.01
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ И.В. Акейтина
(подпись)

Специалист УМУ И.А. Рудикова
(подпись)

Начальник УИТ С.В. Трундр
(подпись)

Заведующая научной библиотекой И.С. Жолдижесова
(подпись)

Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
5.2.5. Темы контрольных работ	14
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	14
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
7. Образовательные технологии	15
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе и отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	17
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных при освоения дисциплины	18
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	19

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

УК – 1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК – 3 - Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

знает:

- методологию системного подхода (УК-1.1);
- теорию и методы высшей математики (ОПК-3.1);

умеет:

- выявлять и анализировать проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления, осуществлять поиск решений (УК-1.2);
- применять теорию и методы высшей математики для решения профессиональных прикладных задач (ОПК-3.2);

имеет навыки:

- навыки критического анализа (УК-1.3);
- навыки применения теории и методов фундаментальных наук при решении прикладных задач в профессиональной области (ОПК-3.3).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина Б1.О.08 «Высшая математика» реализуется в рамках *Блока I «Дисциплины (модули)», обязательная часть.*

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информатика», изучаемых в средней школе.

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

Форма обучения	Очная	Заочная
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр – 3 з.е.; 2 семестр – 4 з.е.; 3 семестр – 4 з.е.; 4 семестр – 5 з.е.. всего - 16 з.е.	1 семестр – 3 з.е.; 2 семестр – 4 з.е.; 3 семестр – 4 з.е.; 4 семестр – 5 з.е.. всего - 16 з.е.
Лекции (Л)	1 семестр – 34 часов; 2 семестр – 34 часов; 3 семестр – 34 часов; 4 семестр – 34 часов. всего - 136 часов	1 семестр – 10 часов; 2 семестр – 8 часа; 3 семестр – 8 часа; 4 семестр – 8 часа; всего - 34 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> ; 2 семестр – 18 часов; 3 семестр – 16 часов; 4 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> всего - 34 часов	1 семестр – 2 часа; 2 семестр – 4 часа; 3 семестр – 4 часа; 4 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> ; всего - 10 часов
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 16 часов; 2 семестр – 16 часов; 3 семестр – 34 часов; 4 семестр – 50 часа. всего - 116 часов	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 4 часа; 3 семестр – 8 часа; 4 семестр – 12 часа; всего - 28 часов
Самостоятельная работа студента (СР)	1 семестр – 58 часа; 2 семестр – 76 часа; 3 семестр – 60 часа; 4 семестр – 96 часов. всего - 290 часов	1 семестр – 92 часа; 2 семестр – 128 часов; 3 семестр – 124 часа; 4 семестр – 160 часа; всего - 504 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа №1	семестр – 1	семестр – 1
Контрольная работа №2	семестр – 1	семестр – 2
Контрольная работа №3	семестр – 2	семестр – 3
Контрольная работа №4	семестр – 2	семестр – 3
Контрольная работа №5	семестр - 3	семестр – 4
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр – 2 семестр – 4	семестр – 2 семестр – 4
Зачет	семестр – 1 семестр – 3	семестр – 1 семестр – 3
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра	35	1	11	-	5	19	К/раб. №1(о.о.) К/раб. №2(о.о.) Зачет
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия	35	1	11	-	5	19	
3.	Раздел 3. Комплексный анализ	38	1	12	-	6	20	
4.	Раздел 4. Введение в анализ	46	2	11	6	5	24	К/раб. №3(о.о.) К/раб. №4(о.о.) Экзамен
5.	Раздел 5. Дифференциальное исчисление	46	2	11	6	5	24	
6.	Раздел 6. Интегральное исчисление	52	2	12	6	6	28	
7.	Раздел 7. Функции многих переменных	47	3	11	5	11	20	К/раб. №5(о.о.) Зачет
8.	Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы	47	3	11	5	11	20	
9.	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	50	3	12	6	12	20	
10.	Раздел 10. Ряды	59	4	11	-	16	32	Экзамен
11.	Раздел 11. Теория вероятностей.	59	4	11	-	16	32	
12.	Раздел 12. Элементы математической статистики	62	4	12	-	18	32	
Итого:		576		136	34	116	290	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего ча- сов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра	35	1	2	2	2	29	К/раб. №1(з.о.) Зачет
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия	35	1	4	-	2	29	
3.	Раздел 3. Комплексный анализ	38	1	4	-	-	34	
4.	Раздел 4. Введение в анализ	46	2	2	-	2	42	К/раб. №2(з.о.) Экзамен
5.	Раздел 5. Дифференциальное исчисление	46	2	2	4	0	40	
6.	Раздел 6. Интегральное исчисление	52	2	4	-	2	46	
7.	Раздел 7. Функции многих переменных	47	3	3	2	2	40	К/раб. №3(з.о.) К/раб. №4(з.о.) Зачет
8.	Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы	47	3	2	-	4	41	
9.	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	50	3	3	2	2	43	
10.	Раздел 10. Ряды	59	4	3	-	4	52	К/раб. №5(з.о.) Экзамен
11.	Раздел 11. Теория вероятностей	59	4	3	-	4	52	
12.	Раздел 12. Элементы математической статистики	62	4	2	-	4	56	
Итого:		576		34	10	28	504	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра	Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Линейная зависимость векторов.
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности второго порядка.
3.	Раздел 3. Комплексный анализ	Алгебра и комплексный анализ. Комплексные числа и действия над ними в алгебраической и других формах. Геометрическая интерпретация. Формула Эйлера.
4.	Раздел 4. Введение в анализ	Понятие функции. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность и точки разрыва.
5.	Раздел 5. Дифференциальное исчисление	Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций. Производные высших порядков. Экстремумы.
6.	Раздел 6. Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной. Определенный интеграл Римана. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения.
7.	Раздел 7. Функции многих переменных	Функция двух и более переменных. Частные производные. Градиент функции. Экстремумы функции двух переменных.
8.	Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы	Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Механические приложения двойного интеграла.
9.	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами.
10.	Раздел 10. Ряды	Необходимый и достаточный признаки сходимости. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница. Ряды Фурье.
11.	Раздел 11. Теория вероятностей	Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей независимых и зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
12.	Раздел 12. Элементы математической статистики	Генеральные и выборочные совокупности. Полигон и гистограмма. Выборочные характеристики случайных величин.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра	Входное тестирование. Лабораторная работа 1б. «Матрицы и определители». Заочное отделение
2.	Раздел 4. Введение в анализ	Лабораторная работа 1а. «Вычисление пределов».
3.	Раздел 5. Дифференциальное исчисление	Лабораторная работа 2. «Дифференцирование неявных и параметрических функций».
4.	Раздел 6. Интегральное исчисление	Лабораторная работа 3. «Вычисление площадей фигур, длин кривых, объемов тел вращения».
5.	Раздел 7. Функции многих переменных	Лабораторная работа 4. «Построение графиков функций двух переменных и их линий уровня».
6.	Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы	Лабораторная работа 5. «Расстановка пределов интегрирования в двойном интеграле двумя способами».
7.	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	Лабораторная работа 6. «Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков».

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра	Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Базис.
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов при решении прикладных задач в проф. области. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. По-
3.	Раздел 3. Комплексный анализ	Алгебра и комплексный анализ. Комплексные числа и действия над ними. Геометрическая интерпретация. Формула Эйлера.
4.	Раздел 4. Введение в анализ	Понятие функции. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность и точки разрыва.
5.	Раздел 5. Дифференциальное исчисление	Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций при решении прикладных задач в проф. области. Производные высших порядков при решении прикладных задач в проф. области. Экстремумы. Функции нескольких переменных.
6.	Раздел 6. Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла при решении прикладных задач в проф. области. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат при решении прикладных задач в проф. области. Объем тел вращения при решении прикладных задач в проф. области.
7.	Раздел 7. Функции многих переменных	Функция двух и более переменных. Частные производные. Градиент функции. Экстремумы функции двух переменных.

8.	Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы	Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл при решении прикладных задач в проф. области. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объёма при решении прикладных задач в проф. области. Механические приложения двойного интеграла при решении прикладных задач в проф. области. Криволинейные интегралы I и II типа.
9.	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков при решении прикладных задач в проф. области. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами при решении прикладных задач в проф. области.
10.	Раздел 10. Ряды	Необходимый и достаточный признаки сходимости. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница. Ряды Фурье.
11.	Раздел 11. Теория вероятностей.	Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий при решении прикладных задач в проф. области. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей независимых и зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
12.	Раздел 12. Элементы математической статистики	Генеральные и выборочные совокупности. Полигон и гистограмма при решении прикладных задач в проф. области. Выборочные характеристики случайных величин.

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра	Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Линейная зависимость векторов. Подготовка к зачету. Подготовка к контрольной работе №1. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. Подготовка к зачету. Подготовка к контрольной работе №2. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
3.	Раздел 3. Комплексный анализ	Алгебра и комплексный анализ. Комплексные числа и действия над ними в алгебраической и других формах. Геометрическая интерпретация. Формула Эйлера. Подготовка к зачету. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
4.	Раздел 4. Введение в анализ	Понятие функции. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность и точки разрыва. Подготовка к экзамену. Подготовка к контрольной работе №3. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
5.	Раздел 5. Дифференциальное исчисление	Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций. Производные высших порядков. Экстремумы. Функции нескольких переменных. Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к контрольной работе №4	[1], [3], [6], [8], [10], [11]
6.	Раздел 6. Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения. Подготовка к контрольной работе №4 Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [6], [8], [10], [11]
7.	Раздел 7. Функции многих переменных	Функция двух и более переменных. Частные производные. Градиент функции. Экстремумы функции двух переменных. Подготовка к зачету. Подготовка к итоговому тестированию.	[2], [4], [6], [9], [12]
8.		Двойной интеграл, свойства и геометрический	[2], [4], [6], [9], [12]

	Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы	смысл. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Механические приложения двойного интеграла. Криволинейные интегралы I и II типа. Подготовка к зачету. Подготовка к итоговому тестированию.	
9.	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами. Подготовка к контрольной работе №5 Подготовка к зачету.	[2], [4], [7], [9], [12]
10.	Раздел 10. Ряды	Необходимый и достаточный признаки сходимости. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница. Ряды Фурье. Подготовка к экзамену.	[2], [4], [7], [9], [12]
11.	Раздел 11. Теория вероятностей.	Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей независимых и зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[2], [4], [7], [9], [12]
12.	Раздел 12. Элементы математической статистики	Генеральные и выборочные совокупности. Полигон и гистограмма. Выборочные характеристики случайных величин. Подготовка к экзамену. Итоговое тестирование.	[2], [4], [7], [9], [12]

заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра	Входное тестирование. Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Матрицы и действия с ними. Вычисление определителей II, III и высших порядков. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Разложение вектора по базису. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера. Вычисление обратной матрицы». Подготовка к зачету. Подготовка к контрольной работе №1. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка» Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к зачету.	[1], [3], [5], [8], [10], [11]

3.	Раздел 3. Комплексный анализ	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Комплексные числа и действия над ними в алгебраической и других формах. Геометрическая интерпретация. Формула Эйлера». Подготовка к зачету. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
4.	Раздел 4. Введение в анализ	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Понятие функции. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность и точки разрыва» Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1], [3], [5], [8], [10], [11]
5.	Раздел 5. Дифференциальное исчисление	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Производная и дифференциал функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. Производные параметрических и неявных функций. Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций. Выпуклость, вогнутость функций». Подготовка к экзамену. Подготовка к контрольной работе №2. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [6], [8], [10], [11]
6.	Раздел 6. Интегральное исчисление	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Таблица интегралов. Метод интегрирования путем подведения под дифференциал Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование тригонометрических функций». Подготовка к экзамену. Подготовка к контрольной работе №2. Подготовка к итоговому тестированию.	[[1], [3], [6], [8], [10], [11]
7.	Раздел 7. Функции многих переменных	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: Функция двух и более переменных. Частные производные. Производная по направлению, градиент функции. Экстремумы функции двух переменных. Подготовка к зачету. Подготовка к контрольной работе №3. Подготовка к итоговому тестированию.	[2], [4], [6], [9], [12]
8.	Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объема. Механические приложения двойного интеграла» Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к зачету.	[2], [4], [6], [9], [12]
9.	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Дифференциальные уравнения первого порядка. Метод вариации постоянной. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения	[2], [4], [7], [9], [12]

		с постоянными коэффициентами. Подготовка к зачету. Подготовка к контрольной работе №4. Подготовка к итоговому тестированию.	
10.	Раздел 10. Ряды	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Числовые ряды. Определение сходимости положительных рядов по признакам сравнения. Признаки Даламбера, Коши. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов. Признак Лейбница. Область сходимости степенного ряда. Разложение функций в ряды Фурье». Подготовка к экзамену. Подготовка к контрольной работе №5. Подготовка к итоговому тестированию.	[2], [4], [7], [9], [12]
11.	Раздел 11. Теория вероятностей	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Элементы комбинаторики. Задачи на определение вероятности. Формула Бернулли. Условная вероятность. Формула полной вероятности, формула Байеса. Дискретная случайная величина. Непрерывная случайная величина. Нормальное распределение. Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию.	[2], [4], [7], [9], [12]
12.	Раздел 12. Элементы математической статистики	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Генеральные и выборочные совокупности. Полигон и гистограмма. Выборочные характеристики случайных величин. Подготовка к экзамену. Итоговое тестирование.	[2], [4], [7], [9], [12]

5.2.5. Темы контрольных работ

1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2. Комплексные числа
3. Дифференцирование
4. Интегрирование
5. Дифференциальные уравнения

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ «учебным планом не предусмотрены».

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<p><u>Лекция.</u></p> <p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>

Практическое занятие.

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Лабораторное занятие.

Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ; решение задач;
- работу со справочной и методической литературой.
- участие в тестировании.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- подготовки к лабораторным занятиям;
- подготовки к практическим занятиям;
- подготовки к контрольным работам;
- подготовки индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- подготовка к тестированию.

Контрольная работа

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических и лабораторных занятиях. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра (учебного года);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

Подготовка к зачету

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра (учебного года);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «**Высшая математика**».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «**Высшая математика**» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «**Высшая математика**» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторные занятия – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

По дисциплине «**Высшая математика**» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация – представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «**Высшая математика**» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч.: Ч.1.: учебное пособие/ П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - Москва: Оникс 21 век, Мир и Образование, 2005. -304 с.
2. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч.: Ч.2.: учебное пособие/ П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - Москва: Оникс 21 век, Мир и Образование, 2005. - 416 с.
3. Гусак, А.А. Высшая математика. Том 1: учебник/ А.А. Гусак. - Минск: Тетра-Системс, 2009. - 544 с. - ISBN 978-985-470-938-3. - Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/28059.html>
4. Гусак, А.А. Высшая математика. Том 2: учебник/А.А. Гусак. - Минск: Тетра-Системс, 2009. - 446 с. - ISBN 978-985-470-939-0. - Текст: электронный//Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/28060.html>

б) дополнительная учебная литература:

5. Бугров Я.С. Высшая математика: учебник в 3-х т.: Т.1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии/Я.С. Бугров, С.М. Никольский. - 5-е изд., стер. - Москва: Дрофа, 2603. - 284 с.
6. Бугров Я.С. Высшая математика. Учебник в 3-х т.: Т.2. Дифференциальное и интегральное исчисление/Я.С. Бугров, С.М. Никольский. - 6-е изд., стер. - Москва: Дрофа, 2004. -509 с.
7. Бугров Я.С. Высшая математика. Учебник в 3-х т.: Т.3. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды/Я.С. Бугров, С.М. Никольский. -Москва: Дрофа, 2004. - 506 с.
8. Пучков, Н.П. Применение математических знаний в профессиональной деятельности. Пособие для саморазвития бакалавра. Часть 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: учебное пособие/Н.П. Пучков, Т.В. Жуковская, Е.д. Молоканова [и др.]. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. - 97 с. - ISBN 978-5-8265- 1151-0. - Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/63892.html>
9. Справочное пособие по высшей математике для первого курса [Электронный ресурс]: справочное пособие/ составители А. П. Танченко, Ю. В. Танченко. — Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2009.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68151.html>
10. Справочное пособие по высшей математике для второго курса [Электронный ресурс]: справочное пособие/ составители А. П. Танченко, Ю. В. Танченко. — Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2009.— 43 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68150.html>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

11. Холодов Ю.В., Яксубаев К.Д., Аксютин И.В., Шуклина Ю.А. УМП по «Математике» (з.о. 1 курс). Астрахань. АИСИ.2015 г. – 254 с. <http://edu.aucu.ru>
12. Холодов Ю.В., Яксубаев К.Д., Аксютин И.В., Шуклина Ю.А. УМП по «Математике» (з.о. 2 курс). Астрахань. АИСИ.2015 г. – 182 с. <http://edu.aucu.ru>

з) онлайн курсы:

<https://openedu.ru/course/mipt/MATAN/#>

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе и отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Kaspersky Endpoint Security;
2. WinArc;
3. Yandex браузер;
4. Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
5. Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
6. ApacheOpenOffice;
7. 7-Zip;
8. AdobeAcrobatReader DC;
9. InternetExplorer;
10. GoogleChrome;
11. MozillaFirefox;
12. Dr.Web Desktop Security Suite;
13. Mathcad Education - University Edition.

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных обучающимся при освоения дисциплины.

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:
(<http://edu.aucsu.ru>, <http://moodle.aucsu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека»
(<https://biblioclub.ru/>)
3. «Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru)
4. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru/>
5. Консультант + <http://www.consultant-urist.ru/>
6. Федеральный институт промышленной собственности
<https://www1.fips.ru/>
7. Патентная база USPTO
<https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents/>

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: ул. Татищева, 18, №4.	<p style="text-align: center;">№4</p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Учебная аудитории для проведения учебных занятий: ул. Татищева, 18, № 204.	<p style="text-align: center;">№204</p> Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
3.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: ул. Татищева, 18, №207.	<p style="text-align: center;">№207</p> Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
4.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: ул. Татищева, 18, 209.	<p style="text-align: center;">№209</p> Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
5.	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, 8.	<p style="text-align: center;">№8</p> Комплект мебели, расходные материалы для профилактического обслуживания учебного оборудования, вычислительная и орг. техника на хранении

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Высшая математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «**Высшая математика**» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Аннотация

к рабочей программе «Высшая математика» по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц.
Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.*

Целью учебной дисциплины «Высшая математика» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 25.05.01 «Пожарная безопасность»,

Учебная дисциплина «Высшая математика» входит в Блок 1 «Дисциплины» (модули), обязательная часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Информатика».

Краткое содержание дисциплины:

- Раздел 1. Линейная и векторная алгебра
- Раздел 2. Аналитическая геометрия
- Раздел 3. Комплексный анализ
- Раздел 4. Введение в анализ
- Раздел 5. Дифференциальное исчисление
- Раздел 6. Интегральное исчисление
- Раздел 7. Функции многих переменных
- Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы
- Раздел 9. Дифференциальные уравнения
- Раздел 10. Ряды
- Раздел 11. Теория вероятностей
- Раздел 12. Элементы математической статистики

Заведующий кафедрой


подпись

/ О.Н. Евдошенко /

И.О.Ф.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Высшая математика» ОПОП ВО специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность» по программе специалитета.

Садчиковым П.Н., проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Высшая математика» ОПОП ВО специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность» по программе специалитета, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (разработчик – доцент, к.ф.-м.н., Яксубаев Камиль Джекишович).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Высшая математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.10.2015 №1084 и зарегистрированного в Минюсте России _____.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Высшая математика» закреплены 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения / закрепления обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Высшая математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний специалитета, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, экзамена. Формы оценки знаний, представленные в

1

Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 20.05.01 специальности «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность» и специфике дисциплины «Высшая математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материал по дисциплине «Высшая математика» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность».

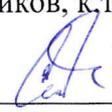
Оценочные и методические материалы по дисциплине «Высшая математика» представлены перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Высшая математика» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Высшая математика» ОПОП ВО специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность» по программе специалитета, разработанная доцентом, к.ф.-м.н. Яксубаевым Камилем Джекишовичем соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», направленность (профиль) «Пожарная безопасность» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент: П.Н. Садчиков, к.т.н., доцент кафедры САПРиМ АГАСУ:


(подпись)

/ Садчиков П.Н.

Ф. И. О.

Подпись Саджиева П.У. заверяет
спущеное по телефону И. Дар


Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Высшая математика

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности

20.05.01 «Пожарная безопасность»

(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль)

«Пожарная безопасность»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника: специалист

Разработчик:

доцент, к.ф.-м.н

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



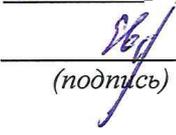
(подпись)

/К.Д. Яксубаев /

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

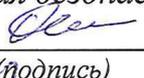
протокол № 4 от 10.05.21 г.

Заведующий кафедрой  Евдошенко О.И.

(подпись)

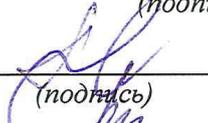
Согласовано:

Председатель МКС «Пожарная безопасность»,

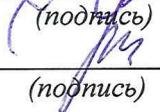
направленность (профиль)  10. И. И. Керимовская

(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УМУ  Н.В. Ахметова

(подпись)

Специалист УМУ  И.А. Рудикова

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	8
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	9
3. Перечень и характеристика процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	23
4. Приложения	24

	критического анализа (УК-1.3);	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Контрольные работы: (1-6) приложение 2; (1-6) приложение 6; (1-3) приложение 6; (1-3) приложение 12; (1-5) приложение 21; (1-5) приложение 23; (1-5) приложение 25.
ОПК – 3: Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	Знает:														
	теорию и методы высшей математики (ОПК-3.1);	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	(20-43) вопросы к зачету прил. 1; (20-37) вопросы к экзамену прил. 5; (13-25) вопросы к зачету прил. 8; (14-29) вопросы к зачету прил. 10; (12-27) вопросы к зачету прил. 13;. Тесты по всем разделам дисциплины (15-18) приложение 4; (11-19) приложение 7; (11-20) приложение 9; (9-16) приложение 11; (18-21) приложение 14.
	Умеет:														
	применять теорию и методы высшей математики для решения профессиональных прикладных задач (ОПК-3.2);		X				X	X		X	X			X	X
Имеет навыки:															
применения теории и методов фундаментальных наук при решении прикладных задач в профессиональной области (ОПК-3.3).		X				X	X		X	X			X	X	Контрольные работы: 2(1-4) приложение 2; (5-6) приложение 6; 2(4-5) приложение 6; (4-6) приложение 12; (1-6) приложение 22; (1-4) приложение 24.

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости.

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов.	Темы лабораторных работ и требования к защите.

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
УК – 1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;	Знает - методологию системного подхода	Обучающийся не знает и не понимает методологию системного подхода	Обучающийся знает методологию системного подхода на практическом уровне	Обучающийся знает и понимает методологию системного подхода на уровне практики и теории	Обучающийся знает и понимает методологию системного подхода действий на высоком уровне
	Умеет выявлять и анализировать проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления, осуществлять поиск решений	Обучающийся не умеет выявлять и анализировать проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления, осуществлять поиск решений	Обучающийся умеет выявлять и анализировать проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления, осуществлять поиск решений с использованием математических методов	Обучающийся умеет выявлять и анализировать проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления, осуществлять поиск решений как практический так и теоретический	Обучающийся умеет применять методы выявлять и анализировать проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления, осуществлять поиск решений на высоком уровне
	Имеет навыки критического анализа	Обучающийся не имеет первичных навыков критического анализа	Обучающийся имеет первичные навыки критического анализа практического использования математических методов.	Обучающийся имеет первичные навыки критического анализа как на практическом так и на теоретическом уровне	Обучающийся имеет первичные навыки критического анализа с использованием современных математических методов
ОПК – 3: Способен решать прикладные задачи в области	Знает - теорию и методы высшей математики	Обучающийся не знает теорию и методы высшей математики	Обучающийся знает теорию и методы высшей математики	Обучающийся знает теорию и методы высшей математики и умеет творчески их применять.	Обучающийся знает теорию и методы высшей математики на высоком уровне

обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук;	Умеет - применять теорию и методы высшей математики для решения профессиональных прикладных задач	Обучающийся не умеет применять теорию и методы высшей математики для решения профессиональных прикладных задач	Обучающийся умеет применять теорию и методы высшей математики для решения профессиональных прикладных задач	Обучающийся умеет применять теорию и методы высшей математики для решения профессиональных прикладных задач с использованием математических пакетов типа Mathcad.	Обучающийся умеет применять теорию и методы высшей математики для решения профессиональных прикладных задач на высоком уровне
	Имеет навыки применения теории и методов фундаментальных наук при решении прикладных задач в профессиональной деятельности.	Обучающийся не имеет первичных навыков применения теории и методов фундаментальных наук при решении прикладных задач в профессиональной деятельности.	Обучающийся не имеет первичных навыков применения теории и методов фундаментальных наук при решении прикладных задач в профессиональной деятельности.	Обучающийся имеет первичные навыки применения теории и методов фундаментальных наук при решении прикладных задач в профессиональной деятельности.	Обучающийся имеет первичные навыки применения теории и методов фундаментальных наук при решении прикладных задач в профессиональной деятельности с использованием математических пакетов типа Mathcad.

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5» (отлично)	зачтено
продвинутый	«4» (хорошо)	зачтено
пороговый	«3» (удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Зачет

- a) типовые вопросы к зачёту (Приложение 1);
- b) критерии оценивания

При оценке знаний на зачёте учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые понятия используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых понятиях. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм научно-литературной речи
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм научно-литературной речи
5	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Контрольная работа

а) типовые задания для контрольной работы №1,2 (Приложение 2) для очного отделения;

типовые задания для контрольной работы №1 (Приложение 21) для заочного отделения;

б) критерии оценивания.

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2.	Хорошо	студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3.	Удовлетворительно	студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4.	Неудовлетворительно	студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

2.3. Тест

Входной и итоговый тесты.

- a) *типовой комплект заданий для тестов (Приложения 3, 4);*
b) *критерии оценивания.*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1.	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ
2.	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
3.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты
4.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

2.4. Защита лабораторной работы

а) типовые задания к лабораторной работе №16 для заочного отделения. Приложение 26.

б) критерии оценивания.

При оценке знаний на защите лабораторной работе учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень освоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировок.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структуры и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует метод исследования/измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации метода исследования/измерения и оценке его результатов.
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации метода исследования/измерения и оценке его результатов.
4	Неудовлетворительно	Студент не правильно называет метод исследования, дает не правильное название прибора. Не может продемонстрировать метод исследования/измерения, а так же оценить результат.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.5. Экзамен

а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 5);

б) критерии оценивания.

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и

		событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые понятия используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых понятиях. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм научно-литературной речи
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм научно-литературной речи
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.6. Контрольная работа

а) типовые задания для контрольной работы №3,4 (Приложение б) для очного отделения;

типовые задания для контрольной работы №2 (Приложение 22) для заочного отделения;

б) критерии оценки.

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2.	Хорошо	студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3.	Удовлетворительно	студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой

		и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4.	Неудовлетворительно	студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

2.7. Тест

Входной и итоговый тест.

- a) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение 7);*
- b) *критерии оценивания.*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1.	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2.	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»

5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

2.8. Защита лабораторной работы

- а) типовые задания к лабораторной работе №1а. Приложение 15;
 типовые задания к лабораторной работе №2. Приложение 16;
 типовые задания к лабораторной работе №3. Приложение 17;*
- б) критерии оценивания.*

При оценке знаний на защите лабораторной работе учитывается:

7. Уровень сформированности компетенций.
8. Уровень освоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировок.
9. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
10. Логика, структуры и грамотность изложения вопроса.
11. Умение связать теорию с практикой.
12. Умение делать обобщения, выводы.

№	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует метод исследования/измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации метода исследования/измерения и оценке его результатов.
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации метода исследования/измерения и оценке его результатов.
4	Неудовлетворительно	Студент не правильно называет метод исследования, дает не правильное название прибора. Не может продемонстрировать метод исследования/измерения, а так же оценить результат.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.9. Зачет

- а) типовые вопросы к зачёту (Приложение 8);*
- б) критерии оценивания*

При оценке знаний на зачёте учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.

4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
2.	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые понятия используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
3.	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых понятиях. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм научно-литературной речи
4.	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм научно-литературной речи
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.10. Контрольная работа

а) типовые задания для контрольной работы №5 (Приложение 12) для очного отделения;

типовые задания для контрольной работы №3, №4 (Приложение 23, 24) для заочного отделения;

б) критерии оценивания.

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Зачтено	выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
2.	Не зачтено	студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно

2.11. Тест

Входной и итоговый тест.

- a) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение 9);*
- b) *критерии оценивания.*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1.	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ
2.	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
3.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты
4.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»

6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»
----	------------	--

2.12. Защита лабораторной работы

- а) типовые задания к лабораторной работе №4. Приложение 18;
 типовые задания к лабораторной работе №5. Приложение 19;
 типовые задания к лабораторной работе №6. Приложение 20;
 б) критерии оценивания.*

При оценке знаний на защите лабораторной работе учитывается.

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень освоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировок.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структуры и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует метод исследования/измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации метода исследования/измерения и оценке его результатов.
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации метода исследования/измерения и оценке его результатов.
4	Неудовлетворительно	Студент не правильно называет метод исследования, дает не правильное название прибора. Не может продемонстрировать метод исследования/измерения, а так же оценить результат.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.13. Экзамен

- а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 10);
 б) критерии оценивания.*

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.

4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
2.	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые понятия используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
3.	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых понятиях. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм научно-литературной речи
4.	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм научно-литературной речи
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.14. Контрольная работа

типовые задания для контрольной работы №5 (Приложение 25) для заочного отделения;

с) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

4. Правильное решение задач.
5. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
6. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Зачтено	выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по

		стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
2.	Не зачтено	студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно

2.15. Тест

- a) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение 11);*
b) *критерии оценивания.*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1.	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ
2.	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
3.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты
4.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.16. Экзамен

- a) типовые вопросы к экзамену (Приложение 13);
 b) критерии оценивания.

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
2.	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые понятия используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
3.	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых понятиях. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм научно-литературной речи
4.	Неудовлетворительно	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.16. Итоговый тест

- a) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение 14);*
 b) *критерии оценивания.*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1.	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ
2.	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
3.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты
4.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
5.	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6.	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

4. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедуры текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Форма учета
1.	Экзамен (зачет)	Раз в семестр (согласно учебному плану), по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале (зачтено/не зачтено)	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь. Журнал успеваемости преподавателя
3.	Контрольная работа	Систематически на занятиях (для очной формы обучения); По мере выполнения (для заочной формы обучения)	По пятибалльной шкале (для очной формы обучения); зачтено/не зачтено (для заочной формы обучения)	Журнал успеваемости преподавателя (для очной формы обучения); Тетрадь для выполнения контрольных работ (для заочной формы обучения)
4.	Тест	Входной и итоговый тест	По пятибалльной шкале (зачтено/не зачтено)	Журнал успеваемости преподавателя

Типовые вопросы к зачёту
УК – 1. Знает.

1. Матрицы. Свойства матриц.
2. Определители II, III и высших порядков. Свойства определителей.
3. Операции над матрицами. Свойства операций.
4. Обратная матрица. Свойства операции.
5. Базис, ранг матрицы. Линейная зависимость и независимость строк матрицы.
6. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные методы решений.
7. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера.
8. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод обратной матрицы.
9. Исследование систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Крамера.
10. Системы линейных уравнений. Критерии совместности и несовместности, определенности и неопределенности.
11. Базис, ранг системы векторов. Линейная зависимость и независимость векторов.
12. Система координат. Декартова система координат. Полярная система координат.
13. Скалярное произведение векторов. Проекция вектора на ось. Работа силы.
14. Векторное произведение векторов. Момент силы.
15. Смешанное произведение векторов.
16. Прямая. Уравнения прямой. Общее уравнение прямой.
17. Прямая. Уравнения прямой. Векторно-параметрическое уравнение прямой.
18. Прямая. Уравнения прямой. Каноническое уравнение прямой.
19. Прямая. Уравнения прямой. Уравнение прямой, заданной двумя точками.

ОПК – 3. Знает.

20. Плоскость. Уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости.
21. Плоскость. Уравнение плоскости. Векторно-параметрическое уравнение плоскости.
22. Плоскость. Уравнение плоскости. Каноническое уравнение плоскости.
23. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
24. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми.
25. Условие перпендикулярности прямых. Расстояние точки до прямой.
26. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.
27. Условие перпендикулярности прямой и плоскости. Расстояние точки до плоскости.
28. Взаимное расположение прямой и плоскости. Условие параллельности прямой и плоскости.
29. Взаимное расположение плоскостей. Угол между плоскостями.
30. Условие перпендикулярности плоскостей. Расстояние от прямой до плоскости.
31. Взаимное расположение плоскостей. Условие параллельности плоскостей.
32. Кривые второго порядка. Эллипс.
33. Кривые второго порядка. Гипербола.
34. Кривые второго порядка. Парабола.
35. Поверхности второго порядка. Поверхности вращения.
36. Поверхности второго порядка. Эллипсоид.
37. Поверхности второго порядка. Сфера.
38. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности.
39. Комплексные числа и действия над ними в алгебраической форме.
40. Сопряженные числа. Геометрическая интерпретация.
41. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.
42. Действия над числами в тригонометрической и показательной форме.
43. Формула Эйлера.

Типовые задания для контрольной работы №1
УК – 1. Имеет навыки.

ВАРИАНТ 1.

1. Найти матрицу $A \cdot B$, если:

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

2. Найти определитель матрицы A разложением по элементам i -ой строки или j -го столбца, если:

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

3. Найти матрицу A^{-1} , если:

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

4. Найти ранг матрицы A , приведением её к ступенчатому виду, если:

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

5. Составить всевозможные комбинации строк матрицы A и показать базис, если:

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

6. Дана система линейных уравнений:

$$\begin{cases} 2x + y = 5 \\ x + 3z = 16 \\ 5y - z = 10 \end{cases}$$

Доказать её совместность и решить средствами матричного исчисления.

Типовые задания для контрольной работы №2. ОПК –3. Имеет навыки.

ВАРИАНТ 1.

1. Даны векторы $a(16,4,6)$, $b(8,12,20)$, $c(6,-4,2)$ и $d(14,8,22)$ в некотором базисе. Показать, что векторы \mathbf{a} , \mathbf{b} , \mathbf{c} образуют базис, и найти координаты вектора \mathbf{d} в этом базисе.

2. Даны координаты вершины пирамиды $A_1A_2A_3A_4$: $A_1(2,2,2)$, $A_2(4,3,3)$, $A_3(4,5,4)$, $A_4(5,5,6)$.

Найти: 1) длину ребра A_1A_2 ;

2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4 ;

3) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$;

4) площадь грани $A_1A_2A_3$;

5) объем пирамиды;

6) уравнение прямой A_1A_2 ;

7) уравнение плоскости $A_1A_2A_3$;

8) уравнение высоты, опущенной из вершины A_4 на грань $A_1A_2A_3$.

Сделать чертеж.

3. Линия задана уравнением в полярной системе координат $r = \frac{10}{1 - 1,5 \cos \varphi}$.

Требуется: 1) построить линию по точкам, начиная с нуля градусов до 2π и придавая углу φ значения через промежуток $\pi/8$;

2) найти уравнение данной линии в декартовой прямоугольной системе координат, у которой начало совпадает с полюсом, а положительная полуось абсцисс – с полярной осью;

3) по уравнению в декартовой прямоугольной системе координат определить, какая это линия.

4. Даны два линейных преобразования:

$$\begin{cases} x_1' = x_2 - 6x_3, \\ x_2' = 3x_1 + 7x_3, \\ x_3' = x_1 + x_2 - x_3. \end{cases} \quad \begin{cases} x_1'' = 7x_1' + 4x_3', \\ x_2'' = 4x_2' + 9x_3', \\ x_3'' = 3x_1' + x_2'. \end{cases}$$

Средствами матричного исчисления найти преобразование, выражающее x_1'', x_2'', x_3'' через x_1, x_2, x_3 .

Входной тест.

1. Область определения функции это все множество таких x , в которых функция:

- 1) достигает максимума
- 2) достигает минимума
- 3) не определена
- 4) отрицательна

2. Квадрат суммы двух чисел равен:

- 1) $(a + b)^2 = a^2 + b^2$
- 2) $(a + b)^2 = a^2 - b^2$
- 3) $(a + b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
- 4) $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

3. Куб суммы двух чисел равен:

- 1) $(a + b)^3 = a^3 + b^3$
- 2) $(a + b)^3 = a^3 - b^3$
- 3) $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$
- 4) $(a + b)^3 = a^3 - 2ab + b^3$

4. Куб разности двух чисел равен:

- 1) $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$
- 2) $(a - b)^3 = a^3 - b^3$
- 3) $(a - b)^3 = a^3 + 3a^2b - 3ab^2 - b^3$
- 4) $(a - b)^3 = a^3 - 2ab - b^3$

5. При умножении степеней показатели:

- 1) вычитаются
- 2) складываются
- 3) перемножаются
- 4) делятся друг на друга

6. Вычислить: $\sqrt[3]{\frac{9}{2}} * \sqrt[3]{\frac{3}{4}}$

- 1) 6
- 2) 3
- 3) 1.5
- 4) 2

7. Вычислить $\sin\left(\frac{\pi}{6}\right)$:

- 1) 2
- 2) - 0.5
- 3) 1.5
- 4) 0.5

8. Вычислить $\cos\left(\frac{\pi}{6}\right)$:

- 1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- 2) - 0.5
- 3) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$
- 4) 0

9. Вычислить $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}\right)$:

- 1) - 2
- 2) 1
- 3) - 1
- 4) 2

10. Площадь параллелограмма равна:

- 1) произведению сторон
- 2) произведению суммы сторон на высоту
- 3) произведению высоты на основание
- 4) произведению полусуммы сторон на высоту

11. Площадь трапеции равна:

- 1) произведению полусуммы боковых сторон на высоту
- 2) произведению полусуммы длин оснований на высоту
- 3) произведению высоты на большее основание
- 4) произведению суммы боковых сторон на высоту

12. Объем пирамиды равен:

- 1) произведению одной трети площади боковой поверхности на высоту
- 2) произведению площади основания на высоту
- 3) произведению одной трети площади основания на высоту
- 4) произведению площади боковой поверхности на высоту

13. Формула Герона для площади треугольника такова:

$$\left[\begin{array}{l} 1) S = \frac{1}{2} \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \\ 2) S = \sqrt[3]{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}} \\ 3) S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \\ 4) S = \sqrt[4]{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}} \end{array} \right.$$

14. Укажите теорему Виета для корней квадратного уравнения: $x^2 + px + q = 0$:

$$\left[\begin{array}{l} 1) x_1 x_2 = p; x_1 + x_2 = q \\ 2) x_1 x_2 = q; x_1 + x_2 = p \\ 3) x_1 x_2 = -p; x_1 + x_2 = q \\ 4) x_1 x_2 = q; x_1 + x_2 = -p \end{array} \right.$$

15. Решите неравенство: $x^2 - 6x + 8 < 0$:

$$\left[\begin{array}{l} 1) x \in (-2; 3) \\ 2) x \in (-1; 8) \\ 3) x \in (2; 3) \\ 4) x \in (1; 8) \end{array} \right.$$

16. Решите неравенство $\frac{x-3}{x-1} - 2 > 0$:

$$\left[\begin{array}{l} 1) x \in (-2; 2) \\ 2) x \in (-1; 1) \\ 3) x \in (-4; 1) \\ 4) x \in (2; 1) \end{array} \right.$$

17. Решите систему: $\begin{cases} 2x + 3y = 5 \\ x + 2y = 4 \end{cases}$

$$\left[\begin{array}{l} 1) x = -2; y = 3 \\ 2) x = 4; y = 2 \\ 3) x = 1; y = -4 \\ 4) x = 2; y = 4 \end{array} \right.$$

18. Угловой коэффициент касательной в точке x_0 равен:

$$\left[\begin{array}{l} 1) \text{ значению функции в это точке} \\ 2) \text{ значению производной в этой точке} \\ 3) \text{ сумме значений функции и аргумента в этой точке} \\ 4) \text{ обратной величине к значению производной в этой точке} \end{array} \right.$$

19. Тангенс угла наклона касательной в точке x_0 равен:

- 1) значению функции в этой точке
- 2) сумме значений функции и производной в этой точке
- 3) сумме значений функции и аргумента в этой точке
- 4) значению производной в этой точке

20. В точке экстремума:

- 1) производная отрицательная
- 2) производная положительна
- 3) производная функции равна нулю
- 4) функция равна нулю

**Тест «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»
УК-1. Знает.**

1. Матрица – это:
 - 1) прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки – $|a_{ij}|$, содержащая m строк и n столбцов
 - 2) прямоугольная таблица чисел, заключенная в скобки вида: $\|a_{ij}\|$, либо $[a_{ij}]$, содержащая некоторое число m строки и n столбцов
 - 3) прямоугольная таблица чисел, содержащая n строк и n столбцов, заключенных в вертикальные скобки $|a_{ij}|$ и равная некоторому числу после вычисления
2. Матрица называется квадратной, если:
 - 1) все элементы строк (столбцов) не равны нулю
 - 2) число строк не равно числу столбцов
 - 3) число строк равно числу столбцов
3. Матрица A имеет размер 5×3 , матрица B имеет размер 2×5 . Какой размер имеет матрица $C=B \times A$?
 - 1) 5×3
 - 2) 2×5
 - 3) 5×5
 - 4) **2×3**
4. Даны матрицы $A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & -2 & -6 \end{vmatrix}$ и $B = \begin{vmatrix} 3 & 3 & -4 & -3 \\ 0 & 6 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 3 & 2 \end{vmatrix}$. Найти элемент $c_{2,3}$ матрицы $C=A+B$.
 - 1) **2**
 - 2) 4
 - 3) 6
 - 4) 1
5. Найти E^n , где E – единичная матрица любого порядка.
 - 1) **E**
 - 2) 1
 - 3) $n \times 1$
 - 4) $n \times E$
6. При умножении матрицы на число:
 - 1) все элементы матрицы умножаются на это число
 - 2) элементы одного из любых столбцов (строк) умножаются на это число
7. При умножении двух матриц должно соблюдаться условие:
 - 1) число строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
 - 2) число столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
 - 3) число столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы

8. Выполнив умножение матриц $A \cdot B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ имеем матрицу C , равную:

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

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

3) $\begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$

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

9. Определитель – это:

1) прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки – $|a_{ij}|$, содержащая m строк и n столбцов

2) прямоугольная таблица чисел, заключенная в скобки вида: $\|a_{ij}\|$, (a_{ij}) , либо $[a_{ij}]$, содержащая некоторое число m строк и n столбцов

3) прямоугольная таблица чисел, содержащая n строк и n столбцов, заключенных в вертикальные скобки $|a_{ij}|$ и равная некоторому числу после вычисления

10. Определитель $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ вычисляется по формуле:

1) $a_{11} a_{12} - a_{21} a_{22}$

2) $a_{11} a_{21} - a_{12} a_{22}$

3) $a_{11} a_{22} + a_{21} a_{12}$

4) $a_{11} a_{22} - a_{21} a_{12}$

11. При замене всех строк определителя соответствующими по номеру строками, определитель:

1) меняет знак

2) принимает новое числовое значение

3) не изменяет своего числового значения

12. Если элементы двух столбцов (строк) определителя пропорциональны либо равны друг другу, то определитель равен:

1) удвоенному значению определителя, получаемому при вычеркивании соответствующих столбцов (строк)

2) нулю

3) сумме произведений элементов этих столбцов (строк) на их алгебраические дополнения

13. Определитель второго матрицы порядка $\begin{vmatrix} a+b & b \\ c+d & d \end{vmatrix}$ равен:

- 1) $ac-db$
- 2) $ab-cd$
- 3) **$ad-bc$**
- 4) $ac+db$

14. Определитель матрицы A равен 7. Какому значению равен определитель транспонированной матрицы A^T ?

- 1) **7**
- 2) $1/7$
- 3) 7^2
- 4) $7^{1/2}$

ОПК-3. Знает.

15. Минором $M_{i,j}$ любого элемента $a_{i,j}$ матрицы n -го порядка называется:

- 1) матрица $(n-1) \times (n-1)$ порядка, получаемая из элементов исходной матрицы путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится элемент $a_{i,j}$.
- 2) определитель $(n-1) \times (n-1)$ порядка, получаемый из элементов исходной матрицы путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится элемент $a_{i,j}$.
- 3) определитель исходной матрицы, умноженный на элемент $a_{i,j}$.

16. В определителе $|A| = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ найдите значение минора $M_{2,1}$.

- 1) 2
- 2) 3
- 3) **1**
- 4) -1

17. Матрица A^{-1} называется обратной по отношению к квадратной матрице A , если она удовлетворяет условию:

- 1) $A \cdot A^{-1} = 1$
- 2) $A \cdot A^{-1} = E$, где E – единичная матрица
- 3) $A^{-1} \cdot A = A$

18. Определитель обратной матрицы A^{-1} равен 3. Значение определителя матрицы A равно:

- 1) 9
- 2) $1/9$
- 3) 3
- 4) **$1/3$**

Типовые вопросы к экзамену
УК – 1. Знает

1. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
2. Предел функции. Замечательные пределы.
3. Бесконечно малые, бесконечно большие величины, их свойства.
4. Эквивалентные функции.
5. Непрерывность функции в точке, на интервале и на отрезке.
6. Разрывы функции и их виды.
7. Производная, ее свойства.
8. Геометрический и физический смысл производной.
9. Основные правила дифференцирования. Таблица производных.
10. Производные сложной, обратной, параметрической функций.
11. Логарифмическое дифференцирование.
12. Производная показательной-степенной функции.
13. Дифференциал функции.
14. Производные высших порядков элементарных, сложных, параметрических и неявных функций. Дифференциалы высших порядков.
15. Монотонность функций. Экстремумы.
16. Правило Лопиталя.
17. Исследование функций с помощью производной.

ОПК-3. Знает.

18. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Метод внесения под дифференциал.
19. Интегрирование по частям.
20. Интегрирование простейших дробей.
21. Интегрирование рациональных дробей.
22. Интегрирование функций, рационально зависящих от тригонометрических функций.
23. Некоторые интегралы тригонометрических функций.
24. Интегрирование алгебраических иррациональностей.
25. Обзор методов интегрирования.
26. Определенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница.
27. Замена переменной в определенном интеграле.
28. Интегрирование по частям.
29. Приближенное вычисление определенных интегралов.
30. Несобственные интегралы.
31. Площади плоских фигур.
32. Длина дуги кривой.
33. Объем тела вращения. Площадь поверхности вращения.

Типовые задания для контрольной работы №3
УК – 1. Имеет навыки.

Вариант 1.

1. Найти пределы функций и числовых последовательностей:

$$1) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x} \right)^{2-3x}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - \cos 8x}{3x^2}$$

2. Доказать, что функции $f(x)$ и $\varphi(x)$ при $x \rightarrow 0$ являются бесконечно малыми одного порядка малости:

$$f(x) = \operatorname{tg} 2x, \quad \varphi(x) = \arcsin x$$

3. Исследовать данные функции на непрерывность и построить их графики:

$$f(x) = \begin{cases} x+4, & x < -1 \\ x^2 + 2, & -1 \leq x < 2 \\ 2x, & x \geq 2 \end{cases}$$

4. Найти пределы функции, используя правило Лопиталья.

$$a) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x^4 + 1x^2 + 5}{(x-3)^2(x+2)^2};$$

$$b) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 5x}{x^2};$$

$$b) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{x-5\sqrt{x+6}};$$

$$r) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-2} \right)^{x+1};$$

ОПК-3. Имеет навыки.

5. Найти уравнения касательной, уравнение нормальной плоскости линии $r = r(t)$ в точке t_0 :

$$r(t) = e^{-t}i + e^t j + tk; \quad t_0 = 0.$$

6. Решить задачу: пожарному подразделению нужно переправиться с объекта A на объект B (рисунок 1) через участок MN . Найти кратчайший путь $s = s_1 + s_2$, если $a=200$; $b=300$; $h=300$; $H=400$; $L=700$.

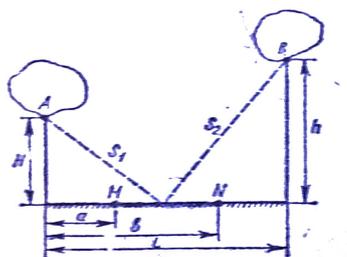


Рисунок 1.

Типовые задания для контрольной работы №4.

УК – 1. Имеет навыки.

Вариант 1.

1. Найти неопределенные интегралы. В пункте а) и б) результаты проверить дифференцированием.

а) $\int \frac{\cos 3x dx}{4 + \sin 3x};$

б) $\int x^2 e^{3x} dx;$

в) $\int \frac{x^2 dx}{x^3 + 5x^2 + 8x + 4};$

г)

2. Вычислить приближенное значение определенного интеграла $\int_a^b f(x) dx$ с помощью формулы Симпсона, разбив отрезок интегрирования на 10 частей. Все вычисления производить с округлением до третьего десятичного знака:

$$\int_{-1}^9 \sqrt{x^3 + 2} dx.$$

3. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость.

$$\int_1^2 \frac{dx}{(x-1)^2}.$$

ОПК – 3. Имеет навыки.

4. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Oх фигуры, ограниченной параболой $y=x^2$ и $y=\sqrt{x}$.

5. Решить задачу: пожарному подразделению нужно наполнить ёмкость пожарной машины. Вычислить работу, которую необходимо затратить на выкачивание воды из резервуара Р, если Р – правильная четырехугольная пирамида со стороной основания 2 м и высотой 5 м. удельный вес воды равен $9,81 \text{ кН/м}^3$, $\pi=3,14$ (Результат округлить до целого числа).

Тест «Пределы, дифференцирование, интегрирование»
УК-1. Знает.

1. Числовой последовательностью называют множество:

- 1) пронумерованных действительных чисел, расположенных в порядке возрастания их по абсолютной величине;
- 2) пронумерованных вещественных чисел, подчиняющихся заданной функциональной зависимостью $x_n = f(x)$ ж
- 3) пронумерованных вещественных чисел, полученных по некоторому закону, зависящему от $n \in \mathbb{N}$.

2. Число a называется пределом последовательности $\{x_n\}$, если для всякого:

- 1) числа n_0 найдётся $\varepsilon < \theta$ такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| < \varepsilon$
- 2) числа n_0 найдётся $\varepsilon < \theta$ такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| < \varepsilon$
- 3) $\varepsilon < \theta$ найдётся число $n_0 = n_0(\varepsilon)$ такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| < \varepsilon$
- 4) $\varepsilon < \theta$ найдётся число $n_0 = n_0(\varepsilon)$ такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| > \varepsilon$

3. Если $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a$, $\lim_{n \rightarrow \infty} y_n = b$, то:

- 1) $\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n y_n) = a y_n + b x_n$
- 2) $\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n y_n) = a \cdot b$
- 3) $\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n y_n) = a \lim_{n \rightarrow \infty} y_n + b \lim_{n \rightarrow \infty} x_n$

4. Пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} \quad \text{b) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x \quad \text{c) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$$

называются соответственно:

- 1) a) второй замечательный предел; b) второй замечательный предел; c) первый замечательный предел;
- 2) a) первый замечательный предел; b) первый замечательный предел; c) второй замечательный предел;
- 3) a) второй замечательный предел; b) первый замечательный предел; c) первый замечательный предел.

5. Функция $y=f(x)$ называется непрерывной в точке $x=a$, если:

- 1) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$, где $|f(x) - b| < \varepsilon$
- 2) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$, где $b = f(a)$
- 3) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$, где b определяется из определения предела $f(x)$ в точке $x=a$.

6. Функция $f(x)$ называется непрерывной в точке $x=a$, если для любого $\varepsilon > 0$ найдется $\delta(\varepsilon) > 0$ такое, что для:

- 1) $|x - a| < \varepsilon$ справедливо неравенство $|f(x) - f(a)| < \delta(\varepsilon)$
- 2) $|x - a| < \delta(\varepsilon)$ справедливо неравенство $|f(x) - f(a)| > \varepsilon$
- 3) $|x - a| < \delta(\varepsilon)$ справедливо неравенство $|f(x) - f(a)| < \varepsilon$

7. Если предел функции $y=f(x)$ в точке $x=a$ существует, но в этой точке $f(x)$ либо не определена, либо $f(a) \neq \lim_{x \rightarrow a} f(x)$, то точка $x=a$ называется:

- 1) точкой разрыва первого рода
- 2) точкой разрыва второго рода
- 3) устранимой точкой разрыва

8. Если в точке x_0 к графику функции $y = f(x)$ проведена касательная, то производная и дифференциальная функции геометрически истолковывается соответственно как:

- 1) приращение ординаты касательной на $[x_0; x_0 + \Delta x]$ и тангенс угла наклона касательной к оси O_x в точке x_0 ;
- 2) тангенс угла наклона касательной к оси O_x и приращение функции на $[x_0; x_0 + \Delta x]$;
- 3) тангенс угла наклона касательной к оси O_x в точке x_0 и приращение ординаты касательной на $[x_0; x_0 + \Delta x]$.

9. Если функции $U(x)$ и $V(x)$ дифференцируемы, то $(U \cdot V)'$ и $\left(\frac{U}{V}\right)'$ вычисляются соответственно по формулам:

- 1) $U' \cdot V - V' \cdot U$ и $\frac{U' \cdot V - V' \cdot U}{V^2}$
- 2) $U' \cdot V + V' \cdot U$ и $\frac{V' \cdot U - U' \cdot V}{V^2}$
- 3) $U' \cdot V + V' \cdot U$ и $\frac{U' \cdot V - V' \cdot U}{V^2}$

10. Если функция $y = f(x)$ задана параметрически, т.е. $x = \varphi(t)$ и $y = \psi(t)$, где t -параметр, то $y'(x)$ вычисляется по формуле:

- 1) $\frac{d\psi(t)}{dt}$;
- 2) $\frac{\frac{d\psi(t)}{dt}}{\frac{d\varphi(t)}{dt}}$;
- 3) $\frac{d\varphi(t)}{d\psi(t)}$;

ОПК-3. Знает.

11. Правильно Лопиталья: если $f(x)$ и $g(x)$ непрерывны и дифференцируемы в некоторой проколотой окрестности точки $x = c, g(x) \neq 0$ и $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = 0, \lim_{x \rightarrow c} g(x) = 0$, то:

- 1) $\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}{\lim_{x \rightarrow c} g(x)}$;
- 2) $\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow c} \left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)'$;
- 3) $\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow c} \frac{f'(x)}{g'(x)}$

12. Достаточным условием возрастания функция $y = f(x)$ на $(a; b)$ является:

- 1) $f'(x) < 0$ в любой точке $x \in (a; b)$;
- 2) $f'(x) > 0$ в любой точке $x \in (a; b)$

13. Если функция $y = f(x)$ определена на $(a; b)$ и для всех $x \in (a; b)$ $f''(x) \leq 0$, то функция $y = f(x)$ на $(a; b)$:

- 1) убывает
- 2) возрастает
- 3) выпукла
- 4) вогнута

14. Прямая $y = kx + b$ является наклонной асимптотой для функции $y = f(x)$, если:

- 1) $\lim_{x \rightarrow \alpha} \frac{f(x)}{x} = k$ и $\lim_{x \rightarrow \alpha} (f(x) - kx) = b$
- 2) $\lim_{x \rightarrow \alpha} \frac{f(x)}{x} = b$ и $\lim_{x \rightarrow \alpha} (f(x) - kx) = k$

15. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{4x+2}{3x-3}$:

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 3
- 4) 4/3

16. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(5x)}{x}$:

- 1) 5
- 2) 1/5
- 3) 1/2
- 4) 1

17. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^3+1}{x^3} \right)^{x^2+1}$:

- 1) 2
- 2) 1
- 3) 3
- 4) ∞

18. Найти производную для функции e^{-x}

- 1) e^{-x}
- 2) e^x
- 3) $-e^{-x}$
- 4) $-e^x$

19. Найти производную для функции $5x^{10} + e^{6x}$:

- 1) $50x^{11} + 6e^{6x}$
- 2) $50x^{10} + 6e^{6x}$
- 3) $50x^9 + 6e^{6x}$
- 4) $50x^{10} + 3e^{6x}$

Типовые вопросы к зачёту.***УК – 1. Знает.***

1. Функция двух и более переменных. Её область определения.
2. Частные производные.
3. Скалярное поле. Производная по направлению.
4. Градиент функции.
5. Экстремумы функции двух переменных.
6. Условные экстремумы и функция Лагранжа.
7. Двойной интеграл в прямоугольных координатах.
8. Замена переменных в двойном интеграле.
9. Вычисление площадей плоских областей.
10. Вычисление объемов.
11. Вычисление площади поверхности.
12. Приложения двойного интеграла к механике.

ОПК – 3. Знает.

13. Тройной интеграл в прямоугольных координатах.
14. Переход в тройном интеграле к цилиндрическим и сферическим координатам.
15. Вычисление объемов с помощью тройных интегралов.
16. Приложения тройного интеграла к механике.
17. Криволинейные интегралы.
18. Приложения криволинейных интегралов.
19. Дифференциальные уравнения первого порядка.
20. Интегрирование некоторых типов дифференциальных уравнений первого порядка.
21. Дифференциальные уравнения высших порядков.
22. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
23. Линейные дифференциальные уравнения n – го порядка с постоянными коэффициентами.
24. Метод Лагранжа (метод вариации произвольных постоянных).
25. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Тест «Функции двух переменных и двойные интегралы»
УК-1. Знает.

1. Если каждой точке M плоскости (пространства) ставится в соответствие по известному закону некоторое число U , то это означает:

- 1) область задания (определения) функции $U=f(M)$
- 2) множество значений функции $U=f(M)$
- 3) задание функции $U=f(M)$

2. Функция $U=f(M)$ называется непрерывной в точке A , если для любого $\varepsilon > 0$ можно указать такое $\delta > 0$ при $\rho(A, M) = \sqrt{(x_A - x_M)^2 + (y_A - y_M)^2 + (z_M - z_A)^2}$, что для всех точек M , удовлетворяющих условию:

- 1) $\rho(A, M) < \delta$, справедливо $|f(M) - b| < \varepsilon$
- 2) $\rho(A, M) < \delta$, справедливо $|f(M) - b| > \varepsilon$
- 3) $\rho(A, M) < \delta$, справедливо $|f(M) - b| < \varepsilon$

3. Полное приращение Δ и частное приращение Δx функции двух переменных $U=f(x, y)$ в точке $M(x, y)$ имеют вид:

- 1) $\Delta = f(x + \Delta x; y) - f(x; y)$; $\Delta x = f(x + \Delta x; y) - f(x; y)$;
- 2) $\Delta = f(x + \Delta x; y + \Delta y) - f(x; y)$; $\Delta x = f(x; y + \Delta y) - f(x; y)$;
- 3) $\Delta = f(x + \Delta x; y + \Delta y) - f(x; y)$; $\Delta x = f(x + \Delta x; y) - f(x; y)$.

4. Частные производные $\frac{\partial U}{\partial x}$ и $\frac{\partial U}{\partial y}$ функции $U=f(x, y)$ равны, по определению:

$$\begin{aligned}
 1) \quad \frac{\partial U}{\partial x} &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x; y + \Delta y) - f(x; y)}{\Delta x}; & \frac{\partial U}{\partial y} &= \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{f(x; y + \Delta y) - f(x + \Delta x; y)}{\Delta y}; \\
 2) \quad \frac{\partial U}{\partial x} &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{f(x + \Delta x; y) - f(x; y)}; & \frac{\partial U}{\partial y} &= \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{f(x; y + \Delta y) - f(x; y)}; \\
 3) \quad \frac{\partial U}{\partial x} &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x; y) - f(x; y)}{\Delta x}; & \frac{\partial U}{\partial y} &= \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{f(x; y + \Delta y) - f(x; y)}{\Delta y}.
 \end{aligned}$$

5. Функция $U=f(x, y)$ называется дифференцируемой в данной точке $M(x, y)$, если ее полное приращение в этой точке представлено в виде :

- 1) $U(x + \Delta x; y + \Delta y) - U(x, y) = A(x, y)\Delta x + B(x, y)\Delta y + O(\zeta)$,
- 2) $U(x + \Delta x; y + \Delta y) - U(x, y) = \frac{\partial U}{\partial x} \Delta y + \frac{\partial U}{\partial y} \Delta x + O(\zeta)$;
- 3) $U(x + \Delta x; y + \Delta y) - U(x, y) = \frac{\partial U}{\partial x} \frac{\Delta y}{\Delta x} + \frac{\partial U}{\partial y} \frac{\Delta x}{\Delta y} + O(\zeta)$. где $\zeta = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$.

6. Если функция $U=f(x, y)$ имеет непрерывные частные производные по всем аргументам в окрестности точки $M_0(x_0, y_0)$, то $\Delta U = dU(x_0, y_0) + O(\zeta)$, где:

$$1) \quad dU(x_0, y_0) = \frac{\partial U(x_0, y_0)}{\partial x} + \frac{\partial U(x_0, y_0)}{\partial y};$$

$$2) \quad dU(x_0, y_0) = \frac{\partial U(x_0, y_0)}{\partial x} dx + \frac{\partial U(x_0, y_0)}{\partial y} dy;$$

$$3) \quad dU(x_0, y_0) = \frac{\partial U}{\partial x} \frac{dx}{dy} + \frac{\partial U}{\partial y} \frac{dy}{dx}.$$

7. Если функция $U=f(x,y)$ дифференцируема в точке $M_0(x_0, y_0)$, а функции $x=\varphi(t)$ и $y=\psi(t)$ дифференцируемы в точке t_0 , тогда функция $U=f(x,y)$ дифференцируема в точке t_0 и частная производная вычисляется по формуле:

$$1) \quad \frac{\partial U}{\partial t} = \frac{\partial U}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial U}{\partial y} \frac{dy}{dt};$$

$$2) \quad \frac{\partial U}{\partial t} = \frac{\partial U}{\partial t} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial U}{\partial t} \frac{dy}{dt};$$

$$3) \quad \frac{\partial U}{\partial t} = \frac{\partial U}{\partial x} \frac{dy}{dt} + \frac{\partial U}{\partial y} \frac{dx}{dt}.$$

8. Если функция $U=f(x,y,z)$ задана в некоторой окрестности точки $M_0(x_0, y_0, z_0)$, через которую проведено произвольное направление l , то производная $\frac{\partial U(M_0)}{\partial l}$ по направлению l , вычисляется по формуле:

$$1) \quad \frac{\partial U}{\partial l} = \frac{\partial l}{\partial x} \cos \alpha + \frac{\partial l}{\partial y} \cos \beta + \frac{\partial l}{\partial z} \cos \gamma,$$

$$2) \quad \frac{\partial U}{\partial l} = \cos \alpha dx + \cos \beta dy + \cos \gamma dz ;$$

$$3) \quad \frac{\partial U}{\partial l} = \frac{\partial U}{\partial x} \cos \alpha + \frac{\partial U}{\partial y} \cos \beta + \frac{\partial U}{\partial z} \cos \gamma.$$

где $\vec{S}_0 = \cos \alpha \vec{i} + \cos \beta \vec{j} + \cos \gamma \vec{k}$ - направляющий вектор l ;

9. Градиентом функции $U=f(x,y,z)$ в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$ называется:

$$1) \quad gradU = \frac{\partial U}{\partial x} dx + \frac{\partial U}{\partial y} dy + \frac{\partial U}{\partial z} dz;$$

$$2) \quad gradU = \frac{\partial U}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial U}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial U}{\partial z} \vec{k};$$

$$3) \quad gradU = \frac{\partial U}{\partial x} \cos \alpha + \frac{\partial U}{\partial y} \cos \beta + \frac{\partial U}{\partial z} \cos \gamma.$$

10. Градиент функции $U=f(x,y,z)$ в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$ характеризует:

- 1) направление и величину максимального роста этой функции в точке M_0
- 2) направление и величину минимального роста этой функции в точке M_0
- 3) направление и величину постоянного значения $f(x,y,z)=c$

ОПК- 3. Знает.

11. Вычислить интеграл:

$$4 \cdot \int_0^1 dx \int_0^1 dy \int_0^1 (x+z) dz$$

- 1) 2
- 2) 5
- 3) 1
- 4) 3
- 5) 4

12. Вычислить интеграл:

$$6 \cdot \int_0^1 dx \int_0^x (x+y) dy$$

- 1) 2
- 2) 5
- 3) 1
- 4) 3
- 5) 4

13. Вычислить двойной интеграл по прямоугольной области:

$$\iint_D xy dS,$$

где $D: 1 \leq x \leq 2, \quad 0 \leq y \leq 2.$

- 1) 2
- 2) 5
- 3) 1
- 4) 3
- 5) 4

14. Вычислить двойной интеграл по прямоугольной области:

$$6 \cdot \iint_D (x^2 + y) dS,$$

где $D: 0 \leq x \leq 1, \quad 0 \leq y \leq 1.$

- 1) 2
- 2) 5
- 3) 1
- 4) 3
- 5) 4

15. Вычислить двойной интеграл по области, ограниченной заданными кривыми:

$$12 \cdot \iint_D dS,$$

где $D: y = x^2; \quad y = x$

- 1) 2
- 2) 5
- 3) 1
- 4) 3
- 5) 4

16. С помощью двойного интеграла вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми:

$$y = 2x; \quad y = \frac{1}{2}x; \quad x = 4.$$

- 1) 2
- 2) 5
- 3) 1
- 4) 3
- 5) 4

17. Вычислить тройной интеграл:

$$\frac{15}{7} \cdot \int_0^1 2z \, dz \int_z^{2z} y \, dy \int_0^y dx$$

- 1) 2
- 2) 5
- 3) 1
- 4) 3
- 5) 4

18. Вычислить, переходя к полярным координатам:

$$\frac{12}{\pi} \iint_D \sqrt{x^2 + y^2} \, dS$$

$$D: x^2 + y^2 \leq 1; \quad x \geq 0; \quad y \geq 0$$

- 1) 2
- 2) 5
- 3) 1
- 4) 3
- 5) 4

19. Вычислить, переходя к полярным координатам:

$$\frac{24}{\pi} \iint_D (1 - \sqrt{x^2 + y^2}) \, dS$$

$$D: x^2 + y^2 \leq 1; \quad x \geq 0$$

- 1) 2
- 2) 5
- 3) 1
- 4) 3
- 5) 4

20. Вычислить, переходя к полярным координатам, интеграл по области, ограниченной заданными кривыми:

$$\frac{4}{\pi - 2} \iint_D 1 \, dS$$

$$D: x^2 + y^2 - 2y = 0; \quad y = 0; \quad y = x$$

- 1) 2
- 2) 5
- 3) 1
- 4) 3
- 5) 3
- 6) 4

**Типовые вопросы к экзамену
УК – 1. Знает.**

1. Бесконечный ряд, его сходимость.
2. Исследование на сходимости рядов с положительными членами. Признаки сравнения.
3. Признаки сходимости Даламбера и Коши.
4. Интегральный признак сходимости.
5. Абсолютная сходимость. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов.
6. Функциональные ряды. Область сходимости.
7. Правильная сходимость функциональных рядов.
8. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.
9. Ряд Тейлора.
10. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.
11. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям.
12. Ряды с комплексными членами.
13. Ряды Фурье.

ОПК –3. Знает.

14. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
15. Классическое определение вероятности, случайные события, элементарные исходы, свойства классической вероятности.
16. Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей.
17. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей.
18. Условная вероятность. Теорема о формуле полной вероятности, формулы Байеса.
19. Понятие распределения вероятностей случайных событий. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли.
20. Случайные величины: определение, функция распределения случайной величины и ее свойства, независимые случайные величины.
21. Определения числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия.
22. Свойства математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины.
23. Биномиальное распределение, вычисление математического ожидания и дисперсии биномиального распределенной случайной величины.
24. Геометрическое распределение. Распределение Пуассона. Вычисление основных числовых характеристик этих распределений.
25. Непрерывные случайные величины. Вычисление математического ожидания и дисперсии для равномерно и нормально распределенных случайных величин.
26. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Функция плотности распределения.
27. Понятие о законе больших чисел.

28. Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, выборка, выборочные характеристики.
29. Представление статистических данных. Гистограмма.

Тест. Теория рядов
УК-1. Знает.

1. Если $U_1, U_2, \dots, U_n, \dots$ - числовая последовательность, то $\sum_{k=1}^n U_k$, $\sum_{k=1}^{\infty} U_k$, $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n U_k$ называется соответственно:

- 1) рядом, суммой ряда, частичной суммой
- 2) суммой ряда, частичной суммой, рядом
- 3) частичной суммой ряда, суммой ряда, рядом
- 4) частичной суммой ряда, рядом, суммой ряда

2. Необходимым признаком сходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} U_k$ является:

- 1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n U_k = 0$
- 2) $\lim_{n \rightarrow \infty} U_n = 0$
- 3) $\lim_{n \rightarrow \infty} U_n = C = const$
- 4) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{U_n} = 0$

3. Если для рядов с положительными членами $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ и $\sum_{k=1}^{\infty} P'_k$ выполняется $P_k \leq P'_k$, то :

- 1) из сходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ следует сходимость $\sum_{k=1}^{\infty} P'_k$
- 2) из расходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ следует сходимость ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P'_k$
- 3) из сходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P'_k$ следует сходимость $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$

4. Признак Даламбера сходимости числового ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ с положительными членами P_k заключается в том, что:

- 1) $\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{P_{k+1}}{P_k} = q$, $q < 1$ - ряд расходится, $q > 1$ - ряд сходится
- 2) $\lim_{k \rightarrow \infty} \sqrt[k]{P_k} = q$, $q < 1$ - ряд расходится, $q > 1$ - ряд сходится
- 3) $\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{P_{k+1}}{P_k} = q$, $q > 1$ - ряд расходится, $q < 1$ - ряд сходится
- 4) $\lim_{k \rightarrow \infty} \sqrt[k]{P_k}$, $q > 1$ - ряд расходится, $q < 1$ - ряд сходится

5. Признак Коши сходимости числового ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ с положительными членами P_k заключается в том, что если:

- 1) $\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{P_{k+1}}{P_k} = q, q < 1$ - ряд сходится, $q > 1$ - ряд расходится
- 2) $\lim_{k \rightarrow \infty} \sqrt[k]{P_k} = q, q > 1$ - ряд сходится, $q < 1$ - ряд расходится
- 3) $\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{P_{k+1}}{P_k} = q, q > 1$ - ряд сходится, $q < 1$ - ряд расходится
- 4) $\lim_{k \rightarrow \infty} \sqrt[k]{P_k} = q, q < 1$ - ряд сходится, $q > 1$ - ряд расходится

6. Интегральный признак Коши сходимости числового ряда $\sum_{k=m}^{\infty} P_k$ с невозрастающими членами заключается в том, что:

- 1) если $\int_{-\infty}^{\infty} P(x) dx$ сходится, то ряд сходится
- 2) если $\int_m^{\infty} P(x) dx$ расходится, то ряд расходится
- 3) P если $\int_m^{\infty} P(x) dx$ сходится, то ряд сходится
- 4) S если $\int_m^{\infty} \frac{P_{k+1}(x)}{P(x)} dx$ сходится, то ряд сходится

7. Ряд $\sum U_k$ называется абсолютно сходящимся, если ряд:

- 1) $\left| \sum_{k=1}^{\infty} U_k \right|$ сходится
- 2) $\sum_{k=1}^{\infty} \left| \frac{U_{k+1}}{U_k} \right|$ сходится
- 3) $\sum_{k=1}^{\infty} \left| \sqrt[k]{U_k} \right|$ сходится
- 4) $\sum_{k=1}^{\infty} |U_k|$ сходится

8. Знакопередающийся ряд $P_1 - P_2 + P_3 - P_4 + \dots + (-1)^{n+1} P_n + \dots$ ($P_i > 0$) сходится (признак Лейбница), если:

- 1) $P_1 < P_2 < P_3 < \dots < P_n < \dots$ и $\lim_{n \rightarrow \infty} P_n = 0$
- 2) $P_1 > P_2 > P_3 > \dots > P_n > \dots$ и $\lim_{n \rightarrow \infty} P_n = 0$
- 3) $P_1 > P_2 > P_3 > \dots > P_n > \dots$ и $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{P_{n+1}}{P_n} = 0$
- 4) $P_1 > P_2 > P_3 > \dots > P_n > \dots$ и $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{P_n} = 0$

ОПК-3. Знает.

9. Если $U_1(x), U_2(x), \dots, U_n(x), \dots$ функциональная последовательность, то $\sum_{k=1}^{\infty} U_k(x)$,

$\sum_{k=1}^n U_k(x)$, $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n U_k(x)$ называются соответственно:

- 1) рядом, суммой ряда, частичной суммой
- 2) суммой ряда, частичной суммой, рядом
- 3) частичной суммой, суммой ряда, рядом
- 4) рядом, частичной суммой, суммой ряда

10. Степенным рядом называется ряд вида:

- 1) $a_0 + \frac{a_1}{x} + \frac{a_2}{x^2} + \dots + \frac{a_n}{x^n} + \dots$
- 2) $a_0 + a_1 \cdot 2^x + a_2 \cdot 3^x + a_3 \cdot 4^x + \dots + a_n (n-1)^x + \dots$
- 3) $a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n + \dots$
- 4) $a_0 + \frac{a_1}{x-x_0} + \frac{a_2}{(x-x_0)^2} + \dots + \frac{a_n}{(x-x_0)^n} + \dots$

11. Степенной ряд $a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n + \dots$ сходится абсолютно, если R - радиус сходимости и выполняется:

- 1) $|x| < R$, где $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{|a_n|}$
- 2) $|x| < R$, где $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a_{n+1}}{a_n} \right|$
- 3) $|x| < R$, где $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt[n]{|a_n|}}$
- 4) $|x| > R$, где $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a_n}{a_{n+1}} \right|$

12. Степенной ряд $a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n + \dots$ в области сходимости можно:

- 1) только почленно дифференцировать
- 2) только почленно интегрировать
- 3) не допускается почленное дифференцирование и интегрирование
- 4) можно почленно дифференцировать и интегрировать

13. Для того чтобы функция $f(x)$ могла быть разложена в степенной ряд на интервале $(-R; R)$ необходимо, чтобы эта функция имела непрерывные производные любого порядка в окрестности точки $x = a$, и этот ряд, называемый рядом Тейлора, имеет вид:

- 1) $f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!} x + \frac{f''(a)}{2!} x^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!} x^n + \dots$
- 2) $f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!} (x-a) + \frac{f''(a)}{2!} (x-a)^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!} (x-a)^n + \dots$
- 3) $f(x) = f(0) + \frac{f'(0)}{1!} x + \frac{f''(0)}{2!} x^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(0)}{n!} x^n + \dots$
- 4) $f(x) = f(0) + \frac{f'(0)}{1!} (x-a) + \frac{f''(0)}{2!} (x-a)^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(0)}{n!} (x-a)^n + \dots$

14. Функция e^x разлагается в ряд Тейлора вида:

1) $1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$

2) $x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$

3) $1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$

4) $x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$

15. Функция $\sin x$ разлагается в ряд Тейлора вида:

1) $1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$

2) $x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$

3) $1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$

4) $x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$

16. Функция $\cos x$ разлагается в ряд Тейлора вида:

1) $1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$

2) $x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$

3) $1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$

4) $x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$

Типовые задания для контрольной работы №5
УК – 1. Имеет навыки.

Вариант 1.

1. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности в точке $M(1;1;1)$:

$$z = x^2 - 2xy + y^2 - x + 2y$$

2. Вычислить с помощью двойного интеграла в полярных координатах площадь фигуры, ограниченной кривой, заданной уравнением в декартовых координатах ($a > 0$):

$$(x^2 + y^2)^2 = a^2(3x^2 + y^2).$$

3. Вычислить с помощью тройного интеграла объем тела, ограниченного указанными поверхностями:

$$z = 0, \quad z = y^2, \quad x^2 + y^2 = 9.$$

Сделать чертеж данного тела и его проекции на плоскость XOY .

ОПК – 3. Имеет навыки.

4. Вычислить криволинейный интеграл:

$$\int_e (x^2 - 2xy)dx + (y^2 - 2xy)dy$$

вдоль дуги 1 параболы $y = x^2$ от точки $A(-1; 1)$ до точки $B(1; 1)$. Сделать чертеж.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$xy' = y \ln\left(\frac{y}{x}\right).$$

6. Решить дифференциальное уравнение методом вариации произвольной постоянной:

$$y'' + 4y' = 8ctg 2x$$

Типовые вопросы к экзамену. Заочное отделение.

УК – 1. Знает.

1. Бесконечный ряд, его сходимость.
2. Исследование на сходимости рядов с положительными членами. Признаки сравнения.
3. Признаки сходимости Даламбера и Коши.
4. Интегральный признак сходимости.
5. Абсолютная сходимость. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов.
6. Функциональные ряды. Область сходимости.
7. Правильная сходимость функциональных рядов.
8. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. Ряд Тейлора.
9. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.
10. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям.
11. Ряды Фурье.

ОПК – 3. Знает.

12. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
13. Классическое определение вероятности, случайные события, элементарные исходы, свойства классической вероятности.
14. Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей.
15. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей.
16. Условная вероятность. Теорема о формуле полной вероятности, формулы Байеса.
17. Понятие распределения вероятностей случайных событий. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли.
18. Случайные величины: определение, функция распределения случайной величины и ее свойства, независимые случайные величины.
19. Определения числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, мода, медиана, центральные и начальные моменты.
20. Свойства математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины.
21. Биномиальное распределение, вычисление математического ожидания и дисперсии биномиального распределенной случайной величины.
22. Геометрическое распределение. Распределение Пуассона. Вычисление основных числовых характеристик этих распределений.
23. Непрерывные случайные величины. Вычисление математического ожидания и дисперсии для равномерно и нормально распределенных случайных величин.
24. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Функция плотности распределения. Мода, медиана. Начальные и центральные моменты.
25. Понятие о законе больших чисел.
26. Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, выборка, выборочные характеристики.
27. Представление статистических данных. Гистограмма.

**Итоговый тест.
УК-1. Знает.**

1. Случайное событие, это такое событие:
 - 1) причины которого неизвестны;
 - 2) если условия в которых оно происходит, различны;
 - 3) закономерности которого не поддаются наблюдению;
 - 4) которое при совокупности одних и тех же условий может произойти, а может не произойти.

2. Случайные события обозначаются:
 - 1) числами от 0 до I;
 - 2) большими буквами;
 - 3) малыми буквами.

3. Событие называется достоверным:
 - 1) если вероятность его близка к единице;
 - 2) если при заданном комплексе факторов оно может произойти;
 - 3) если при заданном комплексе факторов оно обязательно произойдет;
 - 4) если вероятность события не зависит от причин, условий, испытаний.

4. Событие, которое при заданном комплексе факторов не может осуществиться называется:
 - 1) несовместным;
 - 2) независимым;
 - 3) невозможным;
 - 4) противоположным.

5. События называются несовместными, если:
 - 1) в данном опыте они могут появиться все вместе;
 - 2) сумма вероятностей их равна единице;
 - 3) хотя бы одно из них не может появиться одновременно с другим;
 - 4) в одном и том же опыте появление одного из них исключает появление других событий.

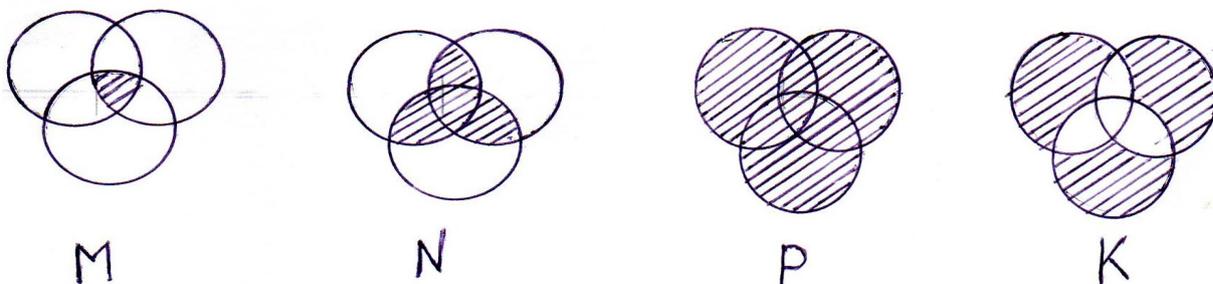
6. Несколько событий в данном опыте называются равновероятными:
 - 1) если при заданном комплексе факторов они произойдут;
 - 2) если есть основание считать, что ни одно из этих событий не является более возможным, чем другое и появление одного из них исключает появление другого;
 - 3) если есть основание считать, что ни одно из этих событий не является более возможным, чем другое.

7. Два события называются противоположными:
 - 1) если они равновероятные и в сумме составляют достоверное событие;
 - 2) если они несовместны и в сумме составляют достоверное событие;
 - 3) если сумма вероятностей их равна единице.
 - 4) если они взаимно исключают друг друга.

8. Суммой (объединением) нескольких случайных событий называется:

- 1) событие, состоящее в появлении любого из этих событий;
- 2) событие, состоящее в появлении всех указанных событий;
- 3) событие, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий;
- 4) событие, состоящее в появлении одного из этих событий.

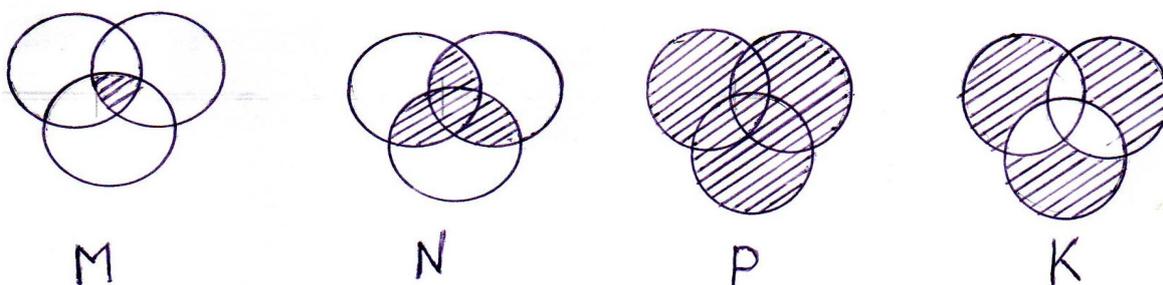
9. Геометрически суммы (объединение) событий изображаются:



10. Произведением, совмещением, нескольких событий называется:

- 1) событие, состоящее в осуществлении любого из этих событий;
- 2) событие, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий;
- 3) событие, состоящее в последовательном появлении всех этих событий;
- 4) событие, состоящее в осуществлении одновременно всех этих событий.

11. Геометрически произведение (совмещение) нескольких событий изображается:



12. Несколько событий образуют полную группу, если они:

- 1) попарно независимы и в сумме составляют достоверное событие;
- 2) попарно несовместны и в сумме составляют достоверное событие;
- 3) попарно противоположными и в сумме составляют достоверное событие;
- 4) попарно несовместны и в сумме составляют невозможное событие.

13. Если случайные события образуют полную группу, то сумма их вероятностей:

- 1) лежит между 0 и 1;
- 2) близка к 1;
- 3) равна 1;
- 4) равна 0.

14. Будет ли сумма противоположных событий составлять полную группу:

- 1) да;
- 2) нет;
- 3) зависит от природы случайных событий.

15. Схема случаев (схема урн) предполагает:

- 1) любое сложное событие можно представить через сумму элементарных событий, которые несовместны и имеют одну и ту же вероятность;
- 2) любое сложное событие можно представить через сумму элементарных событий, которые образуют полную группу и имеют одну и ту же вероятность;
- 3) любое сложное событие можно представить, как сумму элементарных событий, которые имеют одну и ту же вероятность.

16. Классическое определение вероятности события A состоит в том, что вероятность события A есть:

- 1) отношение общего числа исходов к числу исходов, благоприятствующих событию A ;
- 2) отношение числа благоприятствующих этому событию исходов, которые могут быть совместны и равновозможны, к общему числу всех возможных исходов;
- 3) отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех равновозможных элементарных исходов, образующих полную группу событий.

17. Событие A называется независимым от события B , если:

- 1) вероятность события B не зависит от того, произошло событие A или нет;
- 2) вероятность события A не зависит от того, произошло событие B или нет;
- 3) вероятность события B не зависит от того, произошло событие $A \cdot B$ или нет.

ОПК-3. Знает.

18. Центральный момент S -го порядка дискретной случайной величины вычисляется по формуле:

- 1) $M_S[x] = \sum_1^n x_i^S p_i^S$;
- 2) $M_S[x] = \sum_1^n x_i p_i^S$;
- 3) $M_S[x] = \sum_1^n (x_i - m_x)^S p_i$.

19. Центральный момент S -го порядка непрерывной случайной величины вычисляется по формуле:

- 1) $M_S[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^S f^S(x) dx$;

$$2) \quad M_S[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^S f(x) dx ;$$

$$3) \quad M_S[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x^S f(x) dx ;$$

$$4) \quad M_S[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x^S f^S(x) dx ;$$

$$5) \quad M_S[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^S f^S(x) dx .$$

20. Дисперсией случайной величины называется:

- 1) математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания, т.е. $M[(x - m_x)^2]$;
- 2) квадрат математического ожидания отклонения случайной величины от ее математического ожидания, т.е. $M^2[x - m_x]$;
- 3) математическое ожидание квадрата случайной величины, т.е. $M[x^2]$;
- 4) квадрат математического ожидания квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания, т.е. $M^2[(x - m_x)^2]$.

21. Дисперсия $D(x)$ дискретной случайной величины есть число, определяемое по формуле:

$$1) \quad D[x] = \sum_{i=1}^n x_i p_i ;$$

$$2) \quad D[x] = \sum_{i=1}^n x_i^2 p_i ;$$

$$3) \quad D[x] = \sum_{i=1}^n x_i p_i^2 - m_x^2 ;$$

$$4) \quad D[x] = \sum_{i=1}^n x_i^2 p_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i p_i \right)^2 ;$$

$$5) \quad D[x] = \sum_{i=1}^n x_i p_i - m_x^2 .$$

Лабораторная работа №1а. Введение в анализ.

1. Вычисление пределов. УК-1. Умеет.

Вариант №1

Найти пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+2}{x^2+4}$

9. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x}{\sqrt{10x-1} - 3}$

2. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{x^2+4x-1}$

10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{x^2}$

3. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3}$

11. $\lim_{x \rightarrow 0} 3x \sin \frac{5}{x}$

4. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 5x^2 + 8x + 4}{x^3 + 3x^2 - 4}$

12. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{3x}\right)^{8x+1}$

5. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2 + 2x - 3)^2}{x^3 + 4x^2 + 3x}$

13. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{7x-4}{7x+3}\right)^{2x+3}$

6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 12x + 1}{x^3 - x^2 + x}$

14. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + x}{\sin^2 x}$

7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 4x^2 + 1}{8x^3 - 11x + 2}$

15. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 3x \sin x)}{\ln(1 + 3x \cos x)}$

8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^3 + x^2} - \sqrt{x^3 + 4}\right)$

2. *Исследование функции на непрерывность. Классификация точек разрыва. ОПК-3. Умеет.*

Вариант №1

I. Исследовать непрерывность функции $f(x) = 2^{\frac{4}{3+x}}$ в точках $x_1 = -3, x_2 = 1$.
Установить характер разрывов. Построить график.

II. Найти область определения функции, установить характер разрывов:

$$\text{а) } f(x) = \frac{\sin 2x}{x(x - \pi)}; \text{ б) } f(x) = \frac{1}{3 + 2^{x-3}}$$

III. Доопределить функцию $f(x) = \frac{3^{-x} - 1}{3^x - 1}$ при $x = 0$ до непрерывной.

IV. Исследовать на непрерывность функцию, построить график:

$$\text{а) } f(x) = \begin{cases} \sqrt{1-x^2}, & -1 \leq x \leq 0 \\ 1, & 0 < x < 2 \\ x-2, & x < -1, x \geq 2 \end{cases}; \text{ б) } f(x) = \begin{cases} \ln|x|, & x < 0 \\ x, & 0 \leq x \leq 1 \\ x^2 + 1, & 1 < x \leq 2 \\ 5, & x > 2 \end{cases}$$

Лабораторная работа №2. Дифференциальное исчисление.

1. Дифференцирование неявных и параметрических функций. УК-1. Умеет.

Вариант №1а

1. Найти производные указанных порядков явно заданных функций:

а) $y = x^5 - 2x^3 + 7x - 1, y^{IV}$;

б) $y = e^x(x^2 - 5), y''$;

в) $y = \cos 5x, y^{(n)}$.

2. Найти производные указанных порядков параметрически заданных функций:

а) $\begin{cases} y = e^{2t} \\ x = \ln t \end{cases}, y''_{xx}$;

б) $\begin{cases} y = t^3 + 5t \\ x = 3t - 2t^2 \end{cases}, y''_{xx}$.

3. Найти производные указанных порядков неявно заданных функций:

а) $7x^3 + 3y^2 - 15 = 0, y''$;

б) $e^{2x} + e^{3y^2} = 3xy, y'$.

2. Определение угла между кривыми линиями. ОПК-3. Умеет.

Задача 1

Задача 2

1.	x^3	$\frac{1}{x}$	\sqrt{x}	x^4
2.	x^3	$\frac{1}{x^2}$	$-(x-2)^2+3$	$(x-2)^2+3$
3.	x^2	$\frac{1}{x^3}$	2^x	$2x^2$
4.	$-x^2+8$	2^x	$\frac{2}{x^2+1}$	x^2
5.	$(x-4)^2$	$(x+4)^2$	$\frac{6}{x^2+2}$	$3x^2$
6.	$-(x-1)^2+4$	$(x+1)^2$	\sqrt{x}	$\frac{8}{x}$
7.	$\sin(x)$	$\cos(x)$	$\sqrt[3]{x}$	2^{x-1}
8.	$(x-2)^2$	$(x+2)^2$	$\cos(x)$	e^x
9.	$(x-2)(x+3)$	$(x-2)(x-4)$	$\sin(x)$	$\frac{-x}{x^2+2}$
10.	$(x-1)(x+5)$	$(x-1)(x-3)$	$\frac{2}{x^2+1}$	\sqrt{x}
11.	$(x-1)(x+4)$	$(x-1)(x-5)$	x^2	$\frac{2}{x^2+1}$
12.	2^x	2^{-x}	x^2+1	$\frac{2}{2^{-x}}$
13.	$\frac{-4}{x-2}$	$\frac{4}{x+2}$	$\ln(x)$	$\frac{-x+1}{x^2+4}$
14.	2^x	$-x^2+3$	$-(x-2)(x+4)$	$\ln(x-1)$
15.	x^2-4	$-4x^2+1$	$\frac{4}{(x+1)^2}$	$-x^2+2$
16.	$\ln(x)$	$-x^2+1$	$-x^2+1$	$\frac{4}{(x+2)^2}$
17.	$\ln(x+2)$	$\ln(-x+2)$	2^x	$-x^2+8$
18.	$\cos\left(x-\frac{\pi}{4}\right)$	$\cos\left(x+\frac{\pi}{4}\right)$	$\operatorname{tg}(x)$	$\frac{-x}{x^2+4}$
19.	2^{x+2}	2^{-x+2}	$\ln(x)+1$	$\frac{4}{x^2}$
20.	$\frac{4}{(x-2)^2}$	$\frac{4}{(x+2)^2}$	$\frac{4x}{x^2+1}$	$2x^2$
21.	$\sin(x)$	$\cos(x)$	$\frac{2x^3}{x^2+1}$	$-x^2+2$
22.	$\cos(x)$	2^{-x}	$2x^2$	2^{-x+2}
23.	$\ln(x)+1$	$-\ln(x)+1$	x^2	$\frac{8}{x^2}$
24.	$\operatorname{tg}(x)$	$\operatorname{ctg}(x)$	x^3	$\sqrt[3]{x}$
25.	$4+\operatorname{arctg}(x-2)$	x^2	x^2	\sqrt{x}
26.	x^2-9	$-x^2+9$	2^{x+1}	$\frac{8}{x^2+1}$
27.	$-(x-2)(x-6)$	$(x-2)(x+6)$	$\frac{2}{x^2+1}$	$-x^2+2$
28.	e^x	e^{-x}	$(x-1)(x-5)+2$	$\ln(x)+2$
29.	2^x	$\frac{2}{x}$	$(x-1)(x-8)$	$(x-1)(x+6)$
30.	\sqrt{x}	x^2	$\frac{2}{x}$	$-x^2+5$

Лабораторная работа №3. Интегральное исчисление

1. Непосредственное интегрирование. УК-1. Умеет.

Вариант № 1

Вычислить интегралы:

1. $\int \frac{x^6 - 4x^3 + 3x - 5\sqrt{x}}{x} dx$

8. $\int \frac{dx}{5^x}$

15. $\int \frac{dx}{\sin^2 x \cos^2 x}$

2. $\int \frac{dx}{x^2 + 4}$

9. $\int \frac{dx}{\cos^2(x/2)}$

16. $\int \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{3} - 3x\right) dx$

3. $\int \frac{dx}{x^2 - 1}$

10. $\int \frac{dx}{\sqrt{4 - x^2}}$

17. $\int \frac{2 - 3\operatorname{ctg}^2 x}{\sin^2 x} dx$

4. $\int \frac{dx}{3 - 5x}$

11. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4}}$

18. $\int \frac{dx}{\sqrt{x} \cos^2 \sqrt{x}}$

5. $\int \cos(1 - 2x) dx$

12. $\int \frac{2 - 3\operatorname{tg}^2 x}{\sin^2 x} dx$

19. $\int \frac{\sqrt{1 - \ln x}}{x} dx$

6. $\int (4 + 3x)^7 dx$

13. $\int (\cos x + \sin x)^2 dx$

20. $\int x^2 e^{-x^3} dx$

7. $\int \sqrt[3]{5x - 2} dx$

14. $\int \frac{x^2}{x^2 + 1} dx$

**2. Вычисление площадей фигур, длин кривых, объемов тел вращения.
ОПК-3. Умеет.**

Вариант №2

Задача 1. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

a) $x = y, x + y = 4, y = 3x;$

b) $x = 2 \cos t, y = 2 \sin t, 0 \leq t \leq \frac{\pi}{4};$

c) $\rho^2 = a^2 \cos 2\varphi;$

d) $y = \ln x + 2, y = 2 \ln x, y = 0;$

e) $r = 2 + \sin \varphi.$

Задача 2. Найти длину дуги кривой:

a) $x = \frac{1}{4} y^2 - \frac{1}{2} \ln y, 1 \leq y \leq 2;$

b) $x = a \cos^5 t, y = a \sin^5 t, 0 \leq t \leq 2\pi;$

c) $\rho = a\varphi^4, 0 \leq \varphi \leq 2\pi;$

d) $y^2 = x^3, \text{отсеченной прямой } x = \frac{4}{3}.$

Задача 3. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox плоской фигуры, ограниченной линиями:

a) $y = \frac{a}{2} \left(e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}} \right), x = a, x = -a;$ b) $y = \cos^3 t, y = \sin^3 t, Ox.$

Задача 4. Вычислить несобственные интегралы или исследовать их сходимость:

a) $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 4x + 4};$

d) $\int_0^5 \frac{4}{(x-5)^2} dx.$

b) $\int_0^3 \frac{dx}{(3-x)^3};$

c) $\int_2^{\infty} \frac{1}{x^3} dx;$

Лабораторная работа №4. Функции многих переменных.**1. Построение графиков функций двух переменных и их линий уровня.
УК-1. Умеет.****ВАРИАНТ № 1.** Комплект №9.

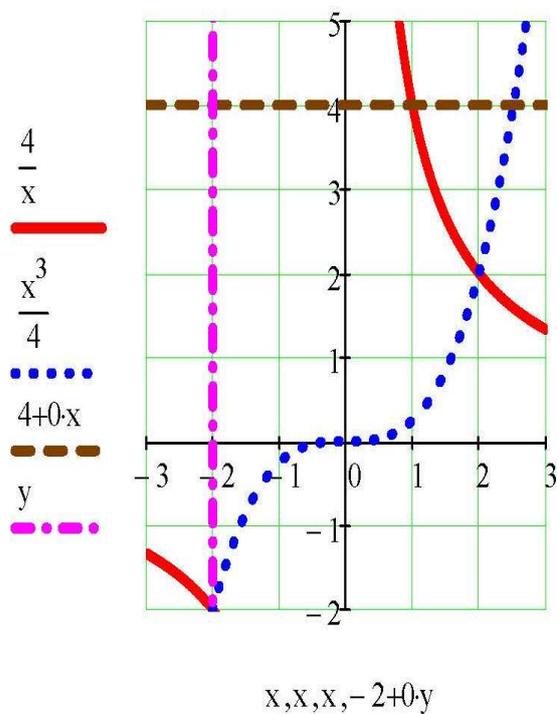
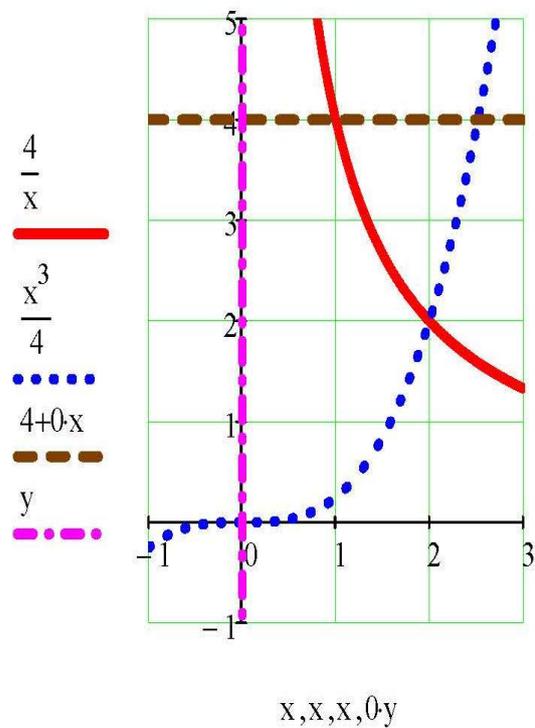
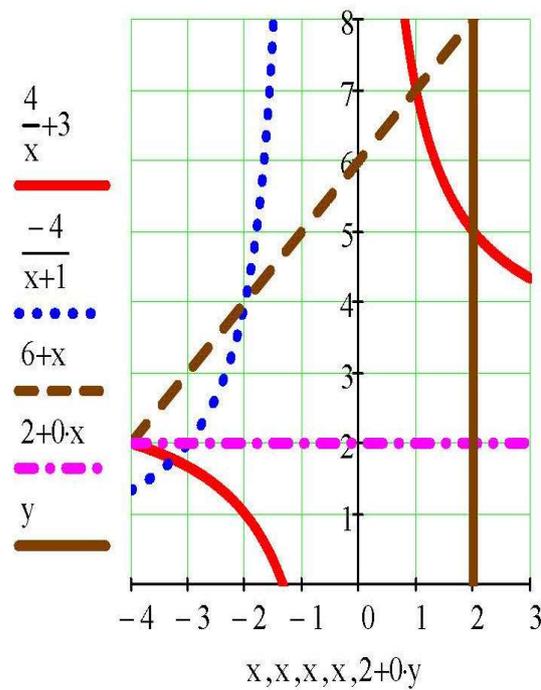
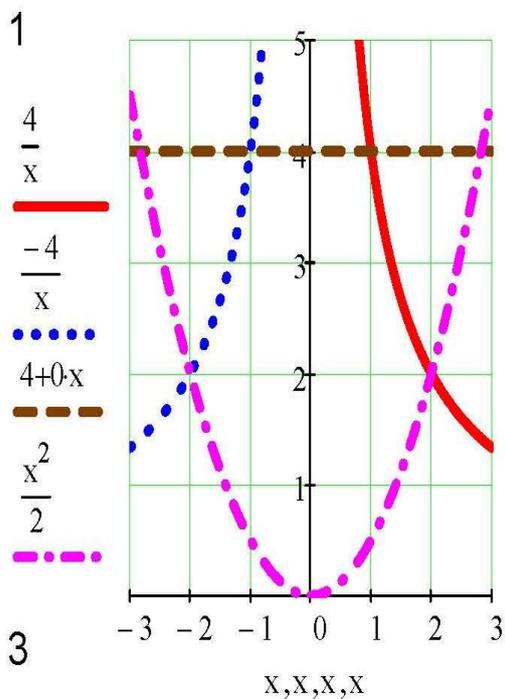
1. Найти область определения функции $z = \arcsin(x + y)$. Сделать чертеж.
2. Определить и построить линии уровня функции $z = 2x + y^2$.
3. Дана функция $z = \frac{y}{(x^2 - y^2)^5}$. Показать, что $\frac{1}{x} \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{1}{y} \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{z}{y^2}$.
4. Найти экстремумы функции $z = x^2 + xy + y^2 - 6x - 9y$.
5. Найти экстремумы функции $z = e^{xy}$ при условии, что $x + y = 1$.

2. Вычисление наибольшего и наименьшего значения функции двух переменных в заданной области. Найти ее градиент.
ОПК-3. Умеет.

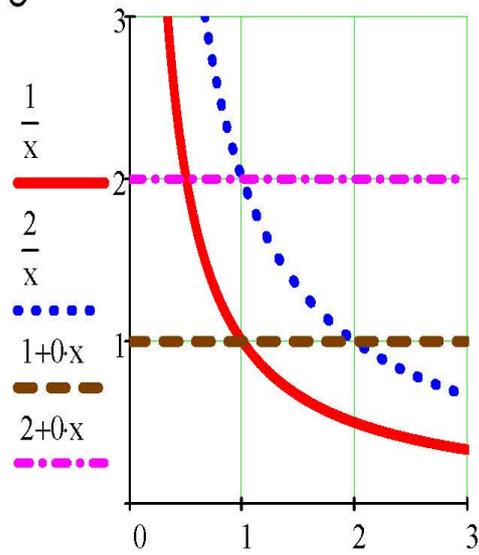
6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 - y^2$ в замкнутой области $x^2 + y^2 \leq 1$.
7. Найти приближенное значение функции $z = 3x^2 + 2xy$ в точке $A(1.02, 1.96)$.
8. Найти $\overline{grad} z$ и производную в точке $A(-1; -2)$ по направлению вектора $\bar{a} = (1; -1)$, если $z = 2xy^2 + 4x^2 - 1 + y$.
9. Найти частные производные первого порядка, если
- а) $xy - e^{xy} + \ln \sqrt{xy} + \sin z = 1$;
- б) $z = \frac{u^2}{r + 4}$, $u = \operatorname{arcctg} \sqrt{x + y}$, $r = e^{xy}$.

Лабораторная 5. Кратные и криволинейные интегралы.

1. Расстановка пределов интегрирования в двойном интеграле двумя способами.
УК-1. Умеет.

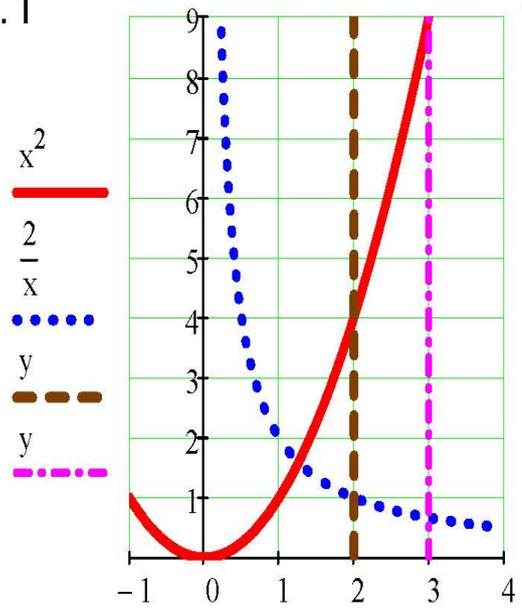


5

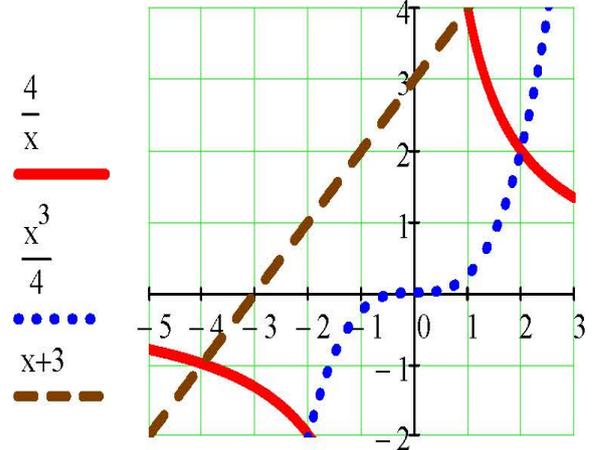
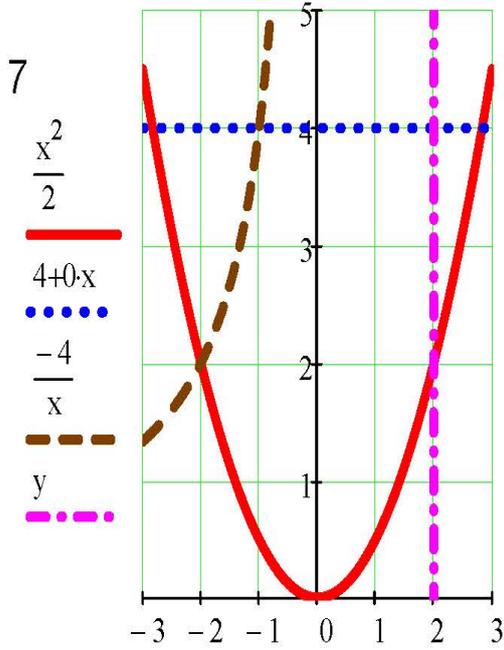


Стр.2.1

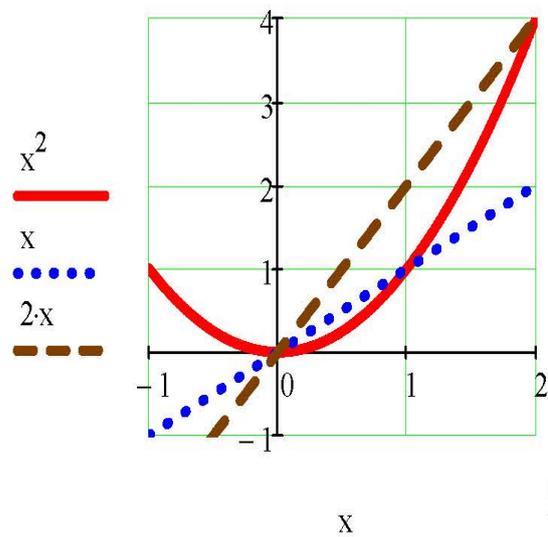
6



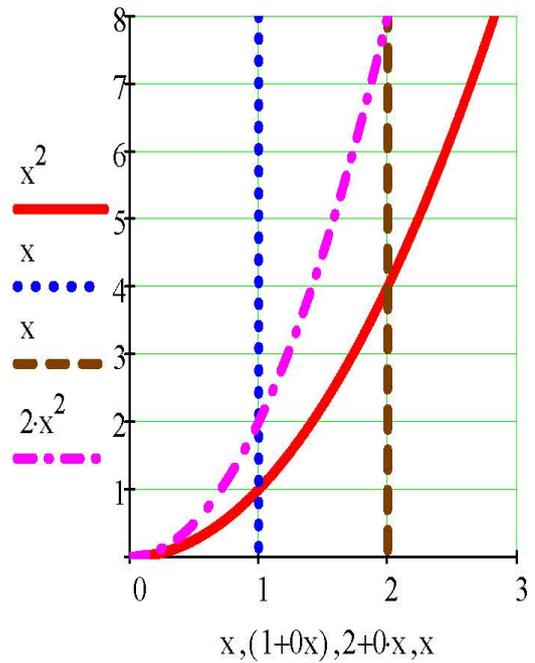
7



1



9



$x, (1+0x), 2+0x, x$

5

2. Вычисление площадей фигур, объемов тел с помощью двойных интегралов.

ОПК-3. Умеет.

Вариант №1.

1. Вычислить повторный интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{4}} dx \int_0^{\frac{\pi}{4}} (\cos^2 x + \sin^2 y) dy$.
2. Изменить порядок интегрирования $\int_{-2}^0 dy \int_{-2-y}^{4+y^2} f(x, y) dx$.
3. Перейдя к полярным координатам, вычислить $\iint_D \sqrt{x^2 + y^2} dx dy$, где область D ограничена кардиоидой $r = a(1 - \cos \varphi)$.
4. Вычислить с помощью двойного интеграла площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 4x^2$, $y = 4$.
5. Найти объем тела, ограниченного поверхностями $z = 1 + y^2$, $x + y = 1$, $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$.
6. Определить центр тяжести площади, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 2x^2$, $x = 1$, $x = 2$.

Лабораторная №6. Дифференциальные уравнения.

1. Лине́йные одно́родные дифференциальные уравнения высших порядков.

УК-1. Умеет. .

ВАРИАНТ №1

Проинтегрировать следующие уравнения:

1. $y'' + 4y' + 6y = 0$

3. $y'' - 4y' - 5y = 0, y(0) = 1, y'(0) = 2$

5. $y'' + 6y = 0$

7. $y'' - 6y = 0$

9. $y^{IV} - 6y^{III} + 9y'' = 0$

2. $y'' + 6y' = 0$

4. $y'' - \frac{1}{2}y' + \frac{1}{16}y = 0$

6. $y'' - 8y' + 20y = 0$

8. $y'' - 8y' + 15y = 0$

10. $y^{IV} - 16y = 0$

2. Лине́йные неоднородные дифференциальные уравнения со специальной правой частью. ОПК-3. Умеет.

Вариант №1.

1. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения, если известны корни его характеристического уравнения и правая часть $f(x)$. Восстановить вид дифференциального уравнения:

$$1.1. k_{1,2} = \pm 1, k_{3,4} = 0, f(x) = e^x$$

а) Начальные значения для задачи Коши задавать произвольным образом. Задача должна быть решена дважды. Один раз вручную, Второй раз на пакете с помощью оператора Odesolve.

б) Проверка совпадения решений должна производиться тоже дважды. Один раз графический, второй раз в контрольной точке.

2. Проинтегрировать следующие уравнения и, где указано, решить задачу Коши:

$$2.1. y'' + y = 4e^x, y(0) = 4, y'(0) = -3$$

$$2.2. y'' + y = 2\cos x - \sin x$$

$$2.3. y'' + y = e^x \cos x$$

$$2.4. y'' + y = x^3 e^{2x}$$

**Контрольная работа №1 для заочного отделения
УК-1. Имеет навыки.**

Вариант 1

Задание 1.

Дана система линейных уравнений. Решить ее методом Крамера.

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11. \end{cases}$$

Задание 2.

Даны векторы $a(1; 2; 3)$, $b(-1; 3; 2)$, $c(7; -3; 5)$ и $d(6; 10; 17)$ в некотором базисе. Показать, что векторы a , b , c образуют базис, и найти координаты вектора d в этом базисе.

Задание 3.

Составить уравнение и построить линию, расстояния каждой точки которой от начала координат и от точки $A(5; 0)$ относятся как 2:1.

Задание 4.

Линия задана уравнением в полярной системе координат $r = \frac{1}{1 + \cos \varphi}$

Требуется построить линию по точкам, начиная от $\varphi = 0$ до $\varphi = 2\pi$ придавая φ значения через промежуток $\frac{\pi}{8}$.

Задание 5.

Даны два линейных преобразования:

$$\begin{cases} x_1 = 4x_1 + 3x_2 + 5x_3, \\ x_2 = 6x_1 + 7x_2 + x_3, \\ x_3 = 9x_1 + x_2 + 8x_3; \end{cases} \quad \begin{cases} x_1' = -x_1' + 3x_2' - 2x_3', \\ x_2' = -4x_1' + x_2' + 2x_3', \\ x_3' = 3x_1' + 4x_2' + 5x_3'. \end{cases}$$

Средствами матричного исчисления найти преобразование, выражающее

x_1'', x_2'', x_3'' через x_1, x_2, x_3 .

**Контрольная работа №2 для заочного отделения.
ОПК-3. Имеет навыки.**

Вариант 1

Задание 1.

Найти производные $\frac{dy}{dx}$ данных функций:

а) $y = 2\sqrt{4x+3} - \frac{3}{\sqrt{x^2+x+1}}$;
б) $y = (e^{x^2} + 3)^2$;
в) $y = \ln \sin(2x+5)$;

Задание 2.

Найти $\frac{dy}{dx}$ для заданных функций:

а) $y = x / (x^2-1)$;

б) $x = \cos(t/2)$; $y = t - \sin t$.

Задание 3.

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 12x + 7$ на отрезке $[0; 3]$.

Задание 4.

Найти неопределенные интегралы:

а) $\int e^{2x} \sin 2x dx$; б) $\int \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx$;

Задание 5.

Вычислить приближенное значение определенного интеграла $\int_a^b f(x) dx$ с помощью формулы Симпсона, разбив отрезок интегрирования на 10 частей. Все вычисления производить с округлением до третьего десятичного знака.

$$\int_{-2}^2 \sqrt{x^2+16} dx$$

Задание 6.

Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость: $\int_0^{+\infty} x e^{-x^2} dx$.

Контрольная работа №3 для заочного отделения.
УК-1. Имеет навыки.

ВАРИАНТ № 1

1. Найти область определения функции $z = \arcsin(x + y)$. Сделать чертеж.
2. Определить и построить линии уровня функции $z = 2x + y^2$.
3. Дана функция $z = \frac{y}{(x^2 - y^2)^5}$. Показать, что $\frac{1}{x} \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{1}{y} \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{z}{y^2}$.
4. Найти экстремумы функции $z = x^2 + xy + y^2 - 6x - 9y$.
5. Найти экстремумы функции $z = e^{xy}$ при условии, что $x + y = 1$.

**Контрольная работа №4 для заочного отделения.
ОПК-3. Имеет навыки.**

Вариант 1

Задание 1

Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$(x^2 - y^2)y' = 2xy$$

Задание 2

Найти решение задачи Коши дифференциального уравнения первого порядка:

$$y'(x + \sqrt{x}) = \sqrt{1 - y} \quad y(0) = 1$$

Задание 3

Найти частное решение дифференциального уравнения:

$$y'' + 4y' - 12y = 8\sin 2x.$$

Задание 4

Дана система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решить систему одним из двух методов:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 4x + 6y \\ \frac{dy}{dt} = 4x + 2y \end{cases}$$

Существует два метода решения системы дифференциальных уравнений.

Первый метод:

сведение системы к одному дифференциальному уравнению второго порядка.

Второй метод:

решение системы с помощью характеристического уравнения и вычисления собственных чисел и собственных векторов.

**Контрольная работа №5 для заочного отделения.
УК-1. Имеет навыки.**

Вариант № 1

1. В урне 7 белых и 5 красных шаров. Какова вероятность того, что среди наудачу вынутых 6 шаров будет 4 белых и 2 красных?
2. Три стрелка сделали по одному выстрелу в мишень. Какова вероятность того, что в мишень попали ровно две пули, если вероятность попадания каждым стрелком соответственно равна 0.5, 0.7, 0.8?
3. 30% изделий, поступающих в магазин, изготовлено в ателье №1, остальные изготовлены на швейных фабриках. Вероятность быть изделием высокого качества для изделия, изготовленного в ателье, равна 0.9, для остальных 0.8. Какова вероятность, что купленное изделие отличного качества изготовлено в ателье №1?
4. Через сортировочную горку в сутки проходит 6000 вагонов. Частота появления вагонов назначения №1 равна 0.2. Сколько вагонов назначения №1 в сутки проходит в среднем через сортировочную горку?
5. Производится выстрел по вращающейся круговой мишени, в которой закрашены два сектора с углом 30° . Какова вероятность попадания в закрашенную область?

**Лабораторная работа №16 для заочного отделения
Матрицы. УК-1. Умеет.**

Вариант №1

1. Даны матрицы A, B, C, D и числа α и β . Найдите: $\alpha A^2 + \beta BC$;

$$A = \begin{pmatrix} -5 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 4 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 4 & -2 & 6 \\ 0 & -1 & 1 & -3 \\ -2 & 5 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 2 & 5 & 1 \\ -4 & 4 & 7 \\ 1 & 6 & 5 \end{pmatrix}, \quad \alpha = -2, \quad \beta = 3;$$

2. Найти матрицу $D = (3A - 4B)C$, если:

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

3. Вычислить произведение матриц: $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 8 & 7 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 6 & 2 & 0 & 6 \\ 1 & 1 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & 8 & 1 \end{pmatrix}$.

4. Вычислить произведение матриц: $A^T A$, где $A = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 8 & 5 \\ 1 & 12 \end{pmatrix}$

5. Вычислить произведение AA^T для матрицы из предыдущего примера.