


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Щербакова Елена Сергеевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 25.05.2023 15:53:48  
Уникальный программный ключ:  
28049405e27773754b421c0f7cbfa26b49543c95674999bee5f5fb252f9418c4



Частное образовательное учреждение высшего образования Тульский институт управления и  
бизнеса имени Никиты Демидовича Демидова  
(ЧОУ ВО ТИУБ им. Н.Д. Демидова)

---

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Заведующий кафедрой ППГиЕНД

  
Кадисон Ю.Б.  
«18» мая 2023г.

**Кафедра «Педагогики, психологии, гуманитарных  
и естественнонаучных дисциплин»**

**Рабочая программа учебной дисциплины**

Высшая математика

Направление подготовки

38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль) подготовки:

Управление проектом

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Форма обучения:

Очная, очно-заочная, заочная

**Составитель программы:**  
к.т.н. Ильин Р.А., доцент

Тула 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Аннотация к дисциплине.....	3
2.	Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
3.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
3.1.	Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	4
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1.	Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам).....	6
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6.	Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Высшая математика».....	10
6.1.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал.....	10
6.2.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	12
6.3.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	13
6.4.	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	15
6.5.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	33
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	34
8.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	34
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	37
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	37
10.1.	Лицензионное программное обеспечение.....	38
10.2.	Электронно-библиотечная система.....	38
10.3.	Современные профессиональные баз данных.....	38
10.4.	Информационные справочные системы.....	38
11.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	38
12.	Лист регистрации изменений.....	39

## 1. Аннотация к дисциплине

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12.08.2020 г. № 970.

Рабочая программа содержит обязательные для изучения темы по дисциплине «Высшая математика». Дисциплина дает возможность овладеть основными понятиями, определениями и методами высшей математики, необходимыми для решения задач.

### Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Настоящая дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 учебных планов по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, уровень бакалавриата.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре для очно-заочной, очной и заочной форм обучения, форма контроля – экзамен.

### Цель изучения дисциплины:

Формирование личности студентов, развитие интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, обучение основным математическим понятиям и методам математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, необходимым для анализа и моделирования процессов и явлений при поиске оптимальных решений практических задач, методам обработки и анализа результатов численных и натуральных экспериментов.

### Задачи:

- раскрыть роль и значение математических методов исследования при решении экономических задач;
- ознакомить с основными понятиями и методами классической и современной математики;
- научить студентов применять методы математического анализа для построения математических моделей реальных процессов и явлений.

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (уровень бакалавриата) и на основе профессиональных стандартов соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по указанному направлению подготовки:

- «Специалист по управлению рисками», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 августа 2018 г. N 544н;
- «Специалист в сфере управления проектами государственно-частного партнерства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 июля 2020 года N 431н.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Индикаторы достижения компетенций	Формы образовательной деятельности, способствующие формированию и развитию компетенции
-----------------	---	-----------------------------------	--

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

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3зачетные единицы.

**3.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Объем дисциплины	Всего часов		
	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	36	40	8
Аудиторная работа (всего):	36	40	8
в том числе:			
Лекции	18	20	4
семинары, практические занятия	18	20	4
лабораторные работы			
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе:			

Самостоятельная работа обучающихся (всего)	45	50	91
Вид промежуточной аттестации обучающегося – экзамен	27	18	9

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**для очной формы обучения**

№ п/п	Разделы и темы учебной дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа		Курсовая работа
				Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия /семинары				
1	Тема 1. Элементы линейной алгебры	2	8	2		2	4			Устный опрос, решение задач, тестирование
2	Тема 2. Элементы векторной алгебры	2	7	1		1	5			Устный опрос, решение задач, тестирование
3	Тема 3. Элементы аналитической геометрии	2	7	2		2	3			Устный опрос, решение задач, тестирование
4	Тема 4. Элементы математического анализа	2	7	1		1	5			Устный опрос, решение задач, тестирование
5	Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	7	1		1	5			Устный опрос, решение задач, тестирование
6	Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления	2	7	1		1	5			Устный опрос, решение задач, тестирование
7	Тема 7. Исследование функций с помощью производных	2	7	2		2	3			Устный опрос, решение задач, тестирование
8	Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	2	7	2		2	3			Устный опрос, решение задач, тестирование
9	Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной	2	8	2		2	4			Устный опрос, решение задач, тестирование
10	Тема 10. Дифференциальные уравнения	2	8	2		2	4			Устный опрос, решение задач, тестирование

11	Тема 11. Последовательности и ряды	2	8	2		2	4			Устный опрос, решение задач, тестирование
12	Экзамен	2	27							
	<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>45</b>			

**для очно-заочной формы обучения**

№ п/п	Разделы и темы учебной дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа		Курсовая работа
				Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия /семинары				
1	Тема 1. Элементы линейной алгебры	2	8	2		2	4			Устный опрос, решение задач, тестирование
2	Тема 2. Элементы векторной алгебры	2	8	1		1	6			Устный опрос, решение задач, тестирование
3	Тема 3. Элементы аналитической геометрии	2	8	1		1	6			Устный опрос, решение задач, тестирование
4	Тема 4. Элементы математического анализа	2	8	2		2	4			Устный опрос, решение задач, тестирование
5	Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	8	2		2	4			Устный опрос, решение задач, тестирование
6	Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления	2	8	2		2	4			Устный опрос, решение задач, тестирование
7	Тема 7. Исследование функций с помощью производных	2	8	2		2	4			Устный опрос, решение задач, тестирование
8	Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	2	8	2		2	4			Устный опрос, решение задач, тестирование
9	Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной	2	8	2		2	4			Устный опрос, решение задач, тестирование
10	Тема 10. Дифференциальные уравнения	2	9	2		2	5			Устный опрос, решение задач, тестирование
11	Тема 11. Последовательности и ряды	2	9	2		2	5			Устный опрос, решение задач, тестирование
12	Экзамен	2	18							
	<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>20</b>		<b>20</b>	<b>50</b>			

**для заочной формы обучения**

№ п/п	Разделы и темы учебной дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа		Курсовая работа
				Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия /семинары				
1	Тема 1. Элементы линейной алгебры	2	9	0,5			8,5			Устный опрос, решение задач, тестирование
2	Тема 2. Элементы векторной алгебры	2	9	0,5			8,5			Устный опрос, решение задач, тестирование
3	Тема 3. Элементы аналитической геометрии	2	9	0,5			8,5			Устный опрос, решение задач, тестирование
4	Тема 4. Элементы математического анализа	2	9	0,5		0,5	8			Устный опрос, решение задач, тестирование
5	Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	9	0,5		0,5	8			Устный опрос, решение задач, тестирование
6	Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления	2	9	0,5		0,5	8			Устный опрос, решение задач, тестирование
7	Тема 7. Исследование функций с помощью производных	2	9	0,5		0,5	8			Устный опрос, решение задач, тестирование
8	Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	2	9	0,5		0,5	8			Устный опрос, решение задач, тестирование
9	Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной	2	9			0,5	8,5			Устный опрос, решение задач, тестирование
10	Тема 10. Дифференциальные уравнения	2	9			0,5	8,5			Устный опрос, решение задач, тестирование
11	Тема 11. Последовательности и ряды	2	9			0,5	8,5			Устный опрос, решение задач, тестирование
12	Экзамен	2	9							
	<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>91</b>			

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### Тема 1. Элементы линейной алгебры.

#### *Содержание лекционного курса*

Цели, задачи, предмет и метод дисциплины. Межпредметные связи дисциплины «Высшая математика», ее роль и место в естественнонаучном цикле дисциплин. Основные понятия. Системы линейных уравнений. Определители. Свойства определителя. Решение систем линейных уравнений. Теорема Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Операции над матрицами. Обратная матрица.

#### *Содержание практических занятий*

1. Определение, виды матриц. Действия над матрицами.
2. Вычисление определителей второго и третьего порядков.
3. Вычисление определителей высших порядков.
4. Обратная матрица.
5. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса, методом обратной матрицы.

### Тема 2. Элементы векторной алгебры.

#### *Содержание лекционного курса*

Системы векторов, ранг матрицы. Линейная зависимость векторов. Свойства линейно-зависимых векторов. Собственные векторы.

#### *Содержание практических занятий*

1. Векторные величины: основные понятия.
2. Координаты и модуль вектора. Векторное  $n$ -мерное пространство.
3. Линейные операции над векторами в координатной форме, их приложения.
4. Скалярное произведение векторов, его свойства, приложения.
5. Векторное произведение векторов, его свойства, приложения.
6. Смешанное произведение векторов, его свойства, приложения.
7. Базис векторного пространства и условие его существования.
8. Собственные векторы матриц.

### Тема 3. Элементы аналитической геометрии.

#### *Содержание лекционного курса*

Уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Уравнение плоскости. Некоторые задачи аналитической геометрии в пространстве. Кривые второго порядка. Окружность и эллипс. Гипербола. Парабола.

#### *Содержание практических занятий*

1. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.
2. Основные виды уравнения прямой на плоскости.
3. Уравнение пучка прямых. Угловой коэффициент прямой и его приложения.
4. Взаимное расположение прямых на плоскости.
5. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
6. Окружность: характеристики, график.
7. Эллипс: характеристики, график.
8. Гипербола: характеристики, график.
9. Парабола: характеристики, график.
10. Методы преобразования общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
11. Определение типа кривой второго порядка при помощи инвариант.
12. Уравнения плоскости.
13. Уравнения прямой в пространстве.



#### **Тема 4. Элементы математического анализа.**

*Содержание лекционного курса*

Область определения функции. Предел функции. Непрерывность и точки разрывов функции.

*Содержание практических занятий*

1. Дайте определение множества, подмножества, объединения, пересечения множеств, пустого множества.
2. Классифицируйте основные числовые множества.
3. Дайте определение интервала, отрезка и окрестности точки.
4. Дать определение функции, привести примеры функций.
5. Основные характеристики функций.
6. Элементарные функции (графики).
7. Предел функции. Методы вычисления пределов.
8. Непрерывность функций.
9. Применение функций в экономике
10. Дать определение функции нескольких переменных, привести примеры.
11. Основные характеристики функций нескольких переменных.
12. Предел функции нескольких переменных.
13. Непрерывность функций нескольких переменных.
14. Экономические иллюстрации функций нескольких переменных.

#### **Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.**

*Содержание лекционного курса*

Основные правила дифференцирования. Таблица основных формул дифференцирования. Дифференциал. Производные различных порядков.

*Содержание практических занятий*

1. Дать определение производной и дифференциала функции, привести примеры.
2. Механический и геометрический смысл производной функции.
3. Производные обратной, сложной, неявной, параметрически заданной функций.
4. Производные высших порядков.
5. Экстремумы функции.
6. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков функций.
7. Применение дифференциального исчисления в экономике.

#### **Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления.**

*Содержание лекционного курса*

Точка локального экстремума. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа.

*Содержание практических занятий*

1. Теорема Ферма. (О равенстве нулю производной).
2. Геометрический смысл теоремы Ферма.
3. Теорема Ролля. (О нуле производной функции, принимающей на концах отрезка равные значения).
4. Геометрический смысл теоремы Ролля.
5. Теорема Лагранжа. (О конечных приращениях).
6. Теорема Ролля есть частный случай теоремы Лагранжа.
7. Теорема Коши. (Об отношении конечных приращений двух функций).

#### **Тема 7. Исследование функций с помощью производных.**

*Содержание лекционного курса*

Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость функции. Асимптоты. Общий план исследования функций и построения графиков.

### *Содержание практических занятий*

1. Теоремы возрастания (убывания) и экстремума функции.
2. Алгоритм исследования функции на экстремум.
3. Выпуклость (вогнутость) и точки перегиба функции.
4. Асимптоты графика функции.
5. Алгоритм полного исследования функции.

### **Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.**

#### *Содержание лекционного курса*

Функции нескольких переменных, их непрерывность. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.

#### *Содержание практических занятий*

1. Дать определение функции нескольких переменных, привести примеры.
2. Основные характеристики функций нескольких переменных.
3. Предел функции нескольких переменных.
4. Непрерывность функций нескольких переменных.
5. Экономические иллюстрации функций нескольких переменных.

### **Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной.**

#### *Содержание лекционного курса*

Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Некоторые приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

#### *Содержание практических занятий*

1. Дать определение первообразной функции, привести примеры.
2. Неопределенный интеграл. Интегрирование путем замены.
3. Неопределенный интеграл. Интегрирование по частям.
4. Неопределенный интеграл. Интегрирование тригонометрических функций.
5. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы и способы интегрирования.
6. Экономические иллюстрации определенного интеграла.

### **Тема 10. Дифференциальные уравнения.**

#### *Содержание лекционного курса*

Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка и уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка.

#### *Содержание практических занятий*

1. Дать определение дифференциального уравнения, привести примеры.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Задачи Коши.
3. Дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
4. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли.
6. Дифференциальные уравнения высших порядков.
7. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.
8. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
9. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
10. Приложения дифференциальных уравнений к экономике.

### **Тема 11. Последовательности и ряды.**

#### *Содержание лекционного курса*

Ряд. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак сходимости ряда. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена.

### Содержание практических занятий

1. Дать определение числового ряда. Привести примеры.
2. Положительные числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.
3. Необходимый и достаточный признаки сходимости положительных числовых рядов.
4. Знакопеременный ряд. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.

Абсолютная и условная сходимость.

5. Знакопеременный ряд. Признак Лейбница. Остаток ряда. Оценка остатка ряда с помощью признака Лейбница.
6. Функциональный ряд. Область сходимости функционального ряда.
7. Степенной ряд. Интервал и радиус сходимости. Нахождение радиуса сходимости с помощью признака Даламбера.
8. Ряд Тейлора. Ряд Макларена. Разложение функций в степенные ряды.
9. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.
10. Применение рядов в экономике.

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся при изучении курса «Высшая математика» предполагает, в первую очередь, работу с основной и дополнительной литературой. Результатами этой работы становятся выступления на практических занятиях, участие в обсуждениях.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Время и место самостоятельной работы выбираются обучающимися по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения рабочей программы дисциплины «Высшая математика», которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебников, указанных в разделе 7 указанной программы. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Наименование темы	Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Тема 1. Элементы линейной алгебры	Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, решение задач, тестирование
Тема 2. Элементы векторной алгебры	Собственные векторы.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, решение задач, тестирование
Тема 3. Элементы аналитической геометрии	Окружность и эллипс. Гипербола. Парабола.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, решение задач, тестирование

Тема 4. Элементы математического анализа	Непрерывность и точки разрывов функции.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, решение задач, тестирование
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Таблица основных формул дифференцирования.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, решение задач, тестирование
Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления	Теорема Коши.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, решение задач, тестирование
Тема 7. Исследование функций с помощью производных	Выпуклость функции. Асимптоты.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, решение задач, тестирование
Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, решение задач, тестирование
Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной	Некоторые приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, решение задач, тестирование
Тема 10. Дифференциальные уравнения второго порядка.	Дифференциальные уравнения второго порядка.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, решение задач, тестирование
Тема 11. Последовательности и ряды	Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, решение задач, тестирование

## 6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Высшая математика»

### 6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Шкала и критерии оценки, балл	Критерии оценивания компетенции
1.	Опрос	Сбор первичной информации по выяснению уровня усвоения пройденного материала	«Зачтено» - если обучающийся демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные,	УК-1

			аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если обучающимся допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя. «Не зачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.	
2	Решение задач	Задачи выполняются самостоятельно с последующей оценкой.	«зачтено» – задачи полностью выполнены без ошибок; «незачтено» –задачи не решены или решены с ошибками;	УК-1
3	Тестирование	Тестирование можно проводить в форме: <ul style="list-style-type: none"> <li>• компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности;</li> <li>• письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а студент на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов</li> </ul>	«отлично» - процент правильных ответов 80-100%; «хорошо» - процент правильных ответов 65-79,9%; «удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-64,9%; «неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.	УК-1
4	Экзамен	Процедура экзамена включает ответ на вопросы билета. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, учебную, научную и научно-практическую литературу по проблематике курса. Теоретические знания по дисциплине оцениваются по ответу на один из вопросов к экзамену. Следует повторить материал курса, систематизировать его, опираясь на перечень вопросов к экзамену, который предоставляется обучающимся заранее.	<b>«Зачтено»</b> -«5» ( <b>отлично</b> ) – ответ правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат. -«4» ( <b>хорошо</b> )– ответ в целом правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Ход решения задания правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат.	УК-1

	Также для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить задание, оформить все необходимые материалы письменно, подготовить аргументированные ответы на вопросы по содержанию выполненной работы.	<p><b>-«3» (удовлетворительно)</b>– ответ в основном правильный, логически выстроен, приведены не все необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены частично.</p> <p><b>«Незачтено»</b></p> <p><b>-«2» (неудовлетворительно)</b>– ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задания не решены</p>	
--	---	--	--

**6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

№ п/п	Форма контроля/ коды оцениваемых компетенций	Процедура оценивания	Шкала и критерии оценки, балл
1	Экзамен - УК-1	<p>Экзамен представляет собой выполнение обучающимся заданий билета, включающего в себя:</p> <p>Задание №1 – теоретический вопрос на знание базовых понятий предметной области дисциплины, а также позволяющий оценить степень владения обучающимся принципами предметной области дисциплины, понимание их особенностей и взаимосвязи между ними;</p> <p>Задание №2 – задание на анализ ситуации из предметной области дисциплины и выявление способности обучающегося выбирать и применять соответствующие принципы и методы решения практических проблем, близких к профессиональной деятельности;</p> <p>Задание №3 – задание на проверку умений и навыков, полученных в результате освоения дисциплины</p>	<p>Выполнение обучающимся заданий оценивается по следующей балльной шкале:</p> <p>Задание 1: 1-2 баллов Задание 2: 1-2 баллов Задание 3: 1-2 баллов</p> <p><b>«Зачтено»</b></p> <p><b>-«5» (отлично)</b> – ответ правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат.</p> <p><b>-«4» (хорошо)</b>– ответ в целом правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Ход решения задания правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат.</p> <p><b>-«3» (удовлетворительно)</b>– ответ в основном правильный, логически выстроен, приведены не все необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены частично.</p> <p><b>«Незачтено»</b></p> <p><b>-«2» (неудовлетворительно)</b>– ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задания не решены</p>

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

**Тема 1. Элементы линейной алгебры.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Определение, виды матриц. Действия над матрицами.
2. Вычисление определителей второго и третьего порядков.
3. Вычисление определителей высших порядков.
4. Обратная матрица.
5. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса, методом обратной матрицы.

**Тема 2. Элементы векторной алгебры.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Векторные величины: основные понятия.
2. Координаты и модуль вектора. Векторное  $n$ -мерное пространство.
3. Линейные операции над векторами в координатной форме, их приложения.
4. Скалярное произведение векторов, его свойства, приложения.
5. Векторное произведение векторов, его свойства, приложения.
6. Смешанное произведение векторов, его свойства, приложения.
7. Базис векторного пространства и условие его существования.
8. Собственные векторы матриц.

**Тема 3. Элементы аналитической геометрии.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.
2. Основные виды уравнения прямой на плоскости.
3. Уравнение пучка прямых. Угловой коэффициент прямой и его приложения.
4. Взаимное расположение прямых на плоскости.
5. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
6. Окружность: характеристики, график.
7. Эллипс: характеристики, график.
8. Гипербола: характеристики, график.
9. Парабола: характеристики, график.
10. Методы преобразования общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
11. Определение типа кривой второго порядка при помощи инвариант.
12. Уравнения плоскости.
13. Уравнения прямой в пространстве.

**Тема 4. Элементы математического анализа.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Дайте определение множества, подмножества, объединения, пересечения множеств, пустого множества.
2. Классифицируйте основные числовые множества.
3. Дайте определение интервала, отрезка и окрестности точки.
4. Дать определение функции, привести примеры функций.
5. Основные характеристики функций.
6. Элементарные функции (графики).
7. Предел функции. Методы вычисления пределов.
8. Непрерывность функций.

9. Применение функций в экономике
10. Дать определение функции нескольких переменных, привести примеры.
11. Основные характеристики функций нескольких переменных.
12. Предел функции нескольких переменных.
13. Непрерывность функций нескольких переменных.
14. Экономические иллюстрации функций нескольких переменных.

#### **Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Дать определение производной и дифференциала функции, привести примеры.
2. Механический и геометрический смысл производной функции.
3. Производные обратной, сложной, неявной, параметрически заданной функций.
4. Производные высших порядков.
5. Экстремумы функции.
6. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков функций.
7. Применение дифференциального исчисления в экономике.

#### **Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Теорема Ферма. (О равенстве нулю производной).
2. Геометрический смысл теоремы Ферма.
3. Теорема Ролля. (О нуле производной функции, принимающей на концах отрезка равные значения).
4. Геометрический смысл теоремы Ролля.
5. Теорема Лагранжа. (О конечных приращениях).
6. Теорема Ролля есть частный случай теоремы Лагранжа.
7. Теорема Коши. (Об отношении конечных приращений двух функций).

#### **Тема 7. Исследование функций с помощью производных.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Теоремы возрастания (убывания) и экстремума функции.
2. Алгоритм исследования функции на экстремум.
3. Выпуклость (вогнутость) и точки перегиба функции.
4. Асимптоты графика функции.
5. Алгоритм полного исследования функции.

#### **Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Дать определение функции нескольких переменных, привести примеры.
2. Основные характеристики функций нескольких переменных.
3. Предел функции нескольких переменных.
4. Непрерывность функций нескольких переменных.
5. Экономические иллюстрации функций нескольких переменных.

#### **Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Дать определение первообразной функции, привести примеры.
2. Неопределенный интеграл. Интегрирование путем замены.
3. Неопределенный интеграл. Интегрирование по частям.
4. Неопределенный интеграл. Интегрирование тригонометрических функций.
5. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы и способы интегрирования.
6. Экономические иллюстрации определенного интеграла.



## **Тема 10. Дифференциальные уравнения.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Дать определение дифференциального уравнения, привести примеры.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Задачи Коши.
3. Дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
4. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли.
6. Дифференциальные уравнения высших порядков.
7. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.
8. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
9. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
10. Приложения дифференциальных уравнений к экономике.

## **Тема 11. Последовательности и ряды.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Дать определение числового ряда. Привести примеры.
2. Положительные числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.
3. Необходимый и достаточный признаки сходимости положительных числовых рядов.
4. Знакопеременный ряд. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.

Абсолютная и условная сходимость.

5. Знакопередающийся ряд. Признак Лейбница. Остаток ряда. Оценка остатка ряда с помощью признака Лейбница.
6. Функциональный ряд. Область сходимости функционального ряда.
7. Степенной ряд. Интервал и радиус сходимости. Нахождение радиуса сходимости с помощью признака Даламбера.
8. Ряд Тейлора. Ряд Макларена. Разложение функций в степенные ряд.
9. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.
10. Применение рядов в экономике.

### **6.4. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Промежуточная аттестация по дисциплине "Высшая математика" проводится в форме экзамена.

**Задания 1 типа (теоретический вопрос на знание базовых понятий предметной области дисциплины):**

1. Матрицы, основные понятия.
2. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами.
3. Определители, понятия виды. Определители 2 и 3 порядка. Определители высших порядков. Свойства определителей.
4. Обратная матрица. Способы нахождения обратной матрицы. Формула для вычисления обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью построения.
5. Ранг матрицы. Способы вычисления рангов матриц.
6. Системы линейных уравнений, основные понятия.
7. Решение систем линейных уравнений с помощью формул. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
8. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера – Капелли.
9. Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса.
10. Решение линейных однородных систем уравнений.
11. Векторы основные понятия. Векторы и линейные операции над ними. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора.
12. Направляющие косинусы.
13. Определение скалярного произведения. Скалярное произведение векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты. Приложения скалярного

произведения.

14. Определение векторного произведения. Векторное произведение векторов и его свойства. Выражение векторного произведения через координаты. Приложения векторного произведения.

15. Определение смешанного произведения. Смешанное произведение векторов и его свойства. Выражение смешанного произведения через координаты. Некоторые приложения смешанного произведения.

16. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Ортогональная система векторов.

17. Базис пространства. Разложение вектора по произвольному базису.

18. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Приведение квадратной матрицы к диагональному виду. Ортогональные и симметрические матрицы.

19. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Определение положительной и отрицательной квадратичной формы.

20. Линии на плоскости. Основные понятия линии. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Прямая линия на плоскости. Различные виды задач. Линии второго порядка на плоскости.

21. Окружность уравнения понятия, свойства.

22. Эллипс уравнения понятия, свойства.

23. Гипербола уравнения понятия, свойства.

24. Парабола уравнения понятия, свойства. Уравнение поверхности и линии в пространстве.

25. Уравнение плоскости в пространстве. Плоскость. Основные задачи. Уравнение прямой в пространстве. Уравнения прямых в пространстве. Основные задачи.

26. Понятие структурной матрицы. Задачи приводящие к структурным моделям.

27. Множества. Основные понятия и определения. Числовые множества. Множество действительных чисел.

28. Числовые промежутки. Окрестность точки. Множество комплексных чисел.

29. Формы записи комплексных чисел. Сложение комплексных чисел. Вычитание комплексных чисел. Умножение комплексных чисел. Деление комплексных чисел. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение корня из комплексного числа.

30. Функция. Определение, способы задания, примеры. Основные характеристики функции. Основные элементарные функции и их графики. Обратная функция. Сложная функция.

31. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.

32. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Односторонние пределы. Свойства пределов.

33. Бесконечно большая функция. Бесконечно малая функция. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.

34. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.

35. Эквивалентные бесконечно малые функции.

36. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функций в интервале и на отрезке.

37. Точки разрыва и их классификация.

38. Основные теоремы о непрерывных функциях.

39. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции одной переменной. Правила дифференцирования. Механический смысл производной первого порядка. Геометрический смысл производной первого порядка.

40. Уравнение касательной и нормали к кривой. Производные высших порядков.

41. Дифференциал функции. Производная сложной функции. Производная от неявно заданной функции. Производная от параметрически заданной функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Правило Лопиталя для вычисления предела функции.

42. Интервалы монотонности функции. Экстремумы функции. Наибольшее и

наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций.

43. Эластичность функции и ее свойства. Эластичность в экономике. Применение производной к решению задач на оптимизацию.

44. Общая схема исследования функции и построения графика.

45. Формула Тейлора для многочленов. Формула Тейлора для произвольной функции.

46. Понятие функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Производная по направлению.

47. Градиент функции. Экстремумы функции многих переменных (локальный). Условный экстремум функции нескольких переменных.

48. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в заданной области.

49. Экономические иллюстрации функции двух переменных: функции спроса и предложения. Экономические иллюстрации функции двух переменных: функция полезности. Экономические иллюстрации функции двух переменных: производственная функция.

50. Первообразная. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.

51. Неопределенный интеграл. Таблица первообразных.

52. Непосредственное интегрирование. Интегрирование путем замены переменной. Интегрирование путем занесения множителя под знак дифференциала. Формула интегрирования почастям. Интегрирование дробно-рациональной функции. Метод неопределенных коэффициентов.

53. Неопределенный интеграл. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Табличные «неберущиеся» интегралы.

54. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.

55. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование почастям в определенном интеграле. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.

56. Несобственные интегралы первого рода. Определения, примеры. Несобственные интегралы второго рода. Определения, примеры.

57. Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур. Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения. Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению длины дуги плоской кривой.

58. Кривая Лоренца, вычисление коэффициента Джини. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

59. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Задача Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.

60. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Я.Бернулли.

61. Метод Лагранжа решения линейных дифференциальных уравнений 1 го порядка. Метод И.Бернулли решения линейных дифференциальных уравнений 1 го порядка.

62. Уравнение в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижения порядка.

63. Линейные однородные уравнения второго порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

64. Линейные неоднородные уравнения (ЛНДУ) второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения ЛНДУ второго порядка.

65. Метод вариации произвольных постоянных для ЛНДУ второго порядка. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

66. Частное решение ЛНДУ второго порядка. Задача Коши для дифференциальных уравнений высших порядков.

67. Числовые ряды. Основные понятия. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда.

68. Гармонический ряд. Положительные числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый и достаточный признаки сходимости положительных числовых рядов. Признаки сравнения рядов.

69. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Знакопеременный ряд.

70. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременный ряд.

71. Признак Лейбница. Остаток ряда. Оценка остатка ряда с помощью признака Лейбница.

72. Функциональный ряд. Область сходимости функционального ряда.

73. Степенной ряд. Свойства степенных рядов. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Нахождение радиуса сходимости степенного ряда с помощью признака Даламбера.

74. Ряд Тейлора. Ряд Макларена. Разложение функций в степенные ряд. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях значений функции.

75. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях определенных интегралов. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях дифференциальных уравнений.

**Задания 2 типа (задание на анализ ситуации из предметной области дисциплины и выявление способности обучающегося выбирать и применять соответствующие принципы и методы решения практических проблем)**

Номер задания	Задание
1.	Исследуйте функцию $y = \frac{2x^3}{(x^2-4)}$ и постройте её график.
2.	Дана функция $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$ . $x = 0, y = 0, x + y = -3$ Найдите наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями.
3.	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$ определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c+p} + d,$ где $a=3,$ $b=1452,$ $c=16,$ $d=17$ Определите средние и предельные расходы при объеме продукции $P = 10$ условных единиц.
4.	Дана функция $z = xy^2 + 4xy + 4x - 8,$ $-3 \leq x \leq 3, \quad -3 \leq y \leq 0$ Определите характер экстремума функции в стационарных точках.
5.	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 4x; \quad y = x + 4$
6.	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2(x-3)^n}{(n^4+1)^2}$

7.	Вычислите неопределенный интеграл $\int \left( 2 \cos x + e^x - \frac{x}{\sqrt{x}} \right) dx$																
8.	Найдите решение дифференциального уравнения= $2y + 1, y(3) = 1$																
9.	Определитель более высокого порядка решается с помощью разложения по элементам строки (столбца) и равен <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">4</td><td style="padding: 2px 10px;">3</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 10px;">2</td><td style="padding: 2px 10px;">3</td><td style="padding: 2px 10px;">5</td><td style="padding: 2px 10px;">1</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">2</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 10px;">3</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">5</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td></tr> </table>	1	0	4	3	2	3	5	1	1	0	2	0	3	0	5	0
1	0	4	3														
2	3	5	1														
1	0	2	0														
3	0	5	0														
10.	Ранг матрицы= $\begin{pmatrix} -2 & -1 & 3 \\ 2 & 0 & 6 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ равен....																
11.	Доказать, что векторы $a = (4, 1, 1), b = (2, 0, -3), c = (-1, 2, 1)$ линейно независимы, и найти разложение вектора $x = (-9, 5, 5)$ по векторам $a, b, c$ .																
12.	Уравнение $x^2 + 2y^2 + x = 0$ определяет на плоскости...																
13.	Расстояние между точками $A(14; 6)$ и $B(8; -2)$ равно...																
14.	Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} x_1 - 4x_2 + x_3 = 3 \\ -5x_2 + 3x_3 = -1 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$																
15.	Привести к каноническому виду уравнение кривой и построить кривую: а) $x^2 + 2y^2 + x = 0$ б) $x^2 - 4y^2 - 18x - 16y - 43 = 0$ в) $x^2 + 4x - 2y - 7 = 0$																
16.	Найдите область допустимых значений функции: $f(x) = \sqrt{\frac{x}{x-7}} - 3\sqrt{9x-x^3}$																
17.	Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow -2} \left( \frac{1}{x+2} - \frac{12}{x^3+8} \right)$																
18.	Найдите асимптоты графика функции $y = \frac{16-x^2}{4x-5}$ и точки его пересечения с осями координат. По найденным данным схематически постройте график.																
19.	Найти прирост капитала предприятия на данном промежутке времени, если скорость изменения инвестиций имеет следующий вид: $\dot{I} = c\sqrt{t^b} + d, \leq t \leq \beta$																
20.	Решением дифференциального уравнения $\dot{y} = e^{4x}$ является семейство функций...																
21.	Общий член ряда $1/2+2/3+3/4+4/5...$ равен...																

**Задания 3 типа (задание на проверку умений и навыков, полученных в результате освоения дисциплины)**

**Задание 1**

\_\_\_\_\_ - это операция над матрицами, при которой происходит замена строк и столбцов местами, с сохранением порядка

- транспонирование
- умножение
- сложение

умножение на число

### Задание 2

Определитель – это

- число, характеризующее квадратную матрицу
- таблица чисел
- число, равное первому элементу матрицы
- сумма элементов матрицы

### Задание 3

Обратная матрица вычисляется по формуле

$$A^{-1} = \frac{1}{\Delta} \bar{A}$$

$$\dot{A}^{-1} = \bar{\dot{A}}$$

$$\dot{A}^{-1} = \Delta \bar{\dot{A}}$$

$$\dot{A} = \frac{1}{\Delta} \bar{\dot{A}}$$

### Задание 4

Найти ранг матрицы  $A_{3 \times 3} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 4 \\ -2 & 0 & -4 \end{pmatrix}$ .

- $\text{rg} A_{3 \times 3} = 2$
- $\text{rg} A_{3 \times 3} = 3$
- $\text{rg} A_{3 \times 3} = 4$
- $\text{rg} A_{3 \times 3} = 1$

### Задание 5

Переменная  $x$  системы уравнений  $\begin{cases} 2x+3y-z=2, \\ x+2y+3z=0, \\ x-y-2z=6; \end{cases}$

определяется по формуле...

$$x = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 6 & -1 & -2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & -2 \end{vmatrix}}$$

$$x = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 1 & 0 & 3 \\ 1 & 6 & -2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & -2 \end{vmatrix}} = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & -2 \end{vmatrix}} = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 6 & -1 & -2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & -2 \end{vmatrix}}$$

### Задание 6

При решении системы уравнений методом Гаусса

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

в результате прямого хода получим расширенную матрицу вида:

$$A' = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 & 6 \\ 0 & -2,5 & 2 & -7 \\ 0 & 0 & 1,8 & -1,8 \end{pmatrix}.$$

$$A' = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2,5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1,8 & -1,8 \end{pmatrix}$$

$$A' = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 & \\ 0 & -2,5 & 2 & \\ 0 & 0 & 1,8 & \end{pmatrix}$$

$$A' = \begin{pmatrix} & 1 & -2 & 6 \\ -2,5 & 2 & -7 & \\ 0 & 1,8 & -1,8 & \end{pmatrix}$$

### Задание 7

Найти фундаментальную систему решений для системы уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = 4 \\ x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 + 7x_2 + 8x_3 - 5x_4 = -4. \end{cases}$$

$$F_1 = \left( \frac{5}{2}, 1, -\frac{3}{2}, 0 \right).$$

$$F_2 = \left( -\frac{7}{2}, 0, \frac{5}{2}, 1 \right)$$

$$F_1 = (0, 1, 1, 0), F_1 = (-2, 1, 1, -1),$$

$$F_2 = (0, 0, 1, 1), F_2 = (-1, 0, -1, 0).$$

решений нет

### Задание 8

В уравнении  $\Delta(A - \lambda E) = P(\lambda) = \lambda^n + P_1 \lambda^{n-1} + \dots + P_{n-1} \lambda + P_n = 0$ .

Искомый скалярный множитель  $\lambda$  является \_\_\_\_\_ уравнения.  
корнем  
коэффициентом  
множителем  
степенью

### Задание 9

Выберите из предложенных вариантов матричную запись квадратичной формы

$$X^T A X = (x_1 \ x_2 \ x_3) \begin{pmatrix} 1 & -2 & \frac{1}{2} \\ -2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix},$$

$$A = (x_1 \ x_2 \ x_3) \begin{pmatrix} 1 & -2 & \frac{1}{2} \\ -2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix},$$

$$X^T A X = \begin{pmatrix} 1 & -2 & \frac{1}{2} \\ -2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix},$$

$$X^T A X = (x_1 \ x_2 \ x_3) \begin{pmatrix} 1 & -2 & \frac{1}{2} \\ -2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

### Задание 10

A – продуктивна, если (исключить лишнее условие)

$$\tilde{\delta}_{ij} = 0$$

$a_{ij} \geq 0$  для любых  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$$\max \sum_{j=1}^n a_{ij} \leq 1;$$

Существует номер  $j$ , для которого  $\sum_{j=1}^n a_{ij} < 1$ .

### Задание 11

Векторы - \_\_\_\_\_, если они параллельны одной плоскости

- компланарные
- коллинеарные
- нормированные
- ортонормированные

### Задание 12

$$a_1 = (1, 3, 1, 3)$$

Выяснить линейную зависимость векторов  $a_2 = (2, 1, 1, 2)$  .

$$a_3 = (3, -1, 1, 1)$$

- линейно зависимы
- линейно не зависимы
- компланарные
- коллинеарные



### Задание 13

Переход от старого базиса к новому задается матрицей вида

$$\begin{aligned}
 \mathbf{A} &= \begin{pmatrix} \dot{a} & \dot{a} & \dots & \dot{a} \\ \dot{a}_{21}^{11} & \dot{a}_{22}^{12} & \dots & \dot{a}_{2n}^{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dot{a}_{n1} & \dot{a}_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \\
 \mathbf{A} &= \begin{pmatrix} a & a & \dots & a \\ a_{21}^{11} & a_{22}^{12} & \dots & a_{2n}^{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \\
 \mathbf{A} &= \begin{pmatrix} \dot{a} & 0 & \dots & 0 \\ 0^{11} & \dot{a}_{22} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \\
 \mathbf{A} &= \begin{pmatrix} \dot{a} & \dot{a} & \dots & \dot{a} \\ 0^{11} & \dot{a}_{22}^{12} & \dots & \dot{a}_{2n}^{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

### Задание 14

Найти угол между диагоналями параллелограмма, построенного на векторах

$$\vec{a}(2,1,0)$$

$$\vec{b}(0,-2,1)$$

$$\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 90^\circ$$

$$\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 0^\circ$$

$$\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 45^\circ$$

$$\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 180^\circ$$

### Задание 15

По каким формулам находятся координаты вектора

$$p = [a \times b] \text{ где } a(a_1, a_2, a_3), b(b_1, b_2, b_3)$$

$$\vec{p} = \left( \begin{vmatrix} a_2 a_3 \\ b_2 b_3 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_3 a_1 \\ b_3 b_1 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_1 a_2 \\ b_1 b_2 \end{vmatrix} \right)$$

$$\vec{p} = \left( \begin{vmatrix} a_2 a_3 \\ b_2 b_3 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_1 a_3 \\ b_1 b_3 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_1 a_2 \\ b_1 b_2 \end{vmatrix} \right)$$

$$\vec{p} = \left( \begin{vmatrix} a_1 a_2 \\ b_1 b_2 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_2 a_3 \\ b_2 b_3 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_3 a_1 \\ b_3 b_1 \end{vmatrix} \right)$$

$$\vec{p} = \left( \begin{vmatrix} a_1 a_3 \\ b_1 b_3 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_3 a_2 \\ b_3 b_2 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} a_1 a_2 \\ b_1 b_2 \end{vmatrix} \right)$$

### Задание 16

Треугольная пирамида задана своими вершинами  $A(2,1,-1)$ ,  $B(3,0,1)$ ,  $C(2,-1,3)$ , известно, что  $V_{ABCD} = 5$ . Найти  $D \in Oy$

координаты точки D.

- (0; 4,5; 0)
- (0; 4,5; 5)
- (0; 0; 4,5)
- (4,5; 0; 0)

### Задание 17

Даны векторы  $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$ ,  $\vec{b}(b_1, b_2, b_3)$ . Сформулируйте координатный признак коллинеарности векторов.

$$\vec{a}, \vec{b} \text{ - коллинеарные} \Leftrightarrow \exists \lambda \in R(a_1 = \lambda b_1, a_2 = \lambda b_2, a_3 = \lambda b_3)$$

$$\vec{a}, \vec{b} \text{ - коллинеарные} \Rightarrow \exists \lambda \in R(a_1 = \lambda b_1, a_2 = \lambda b_2, a_3 = \lambda b_3)$$

$$\vec{a}, \vec{b} \text{ - коллинеарные} \Leftarrow \exists \lambda \in R(a_1 = \lambda b_1, a_2 = \lambda b_2, a_3 = \lambda b_3)$$

$$\vec{a}, \vec{b} \text{ - не коллинеарные} \Leftrightarrow \exists \lambda \in R(a_1 = \lambda b_1, a_2 = \lambda b_2, a_3 = \lambda b_3)$$

### Задание 18

Построить точки  $A(4,1)$ ,  $B(3,5)$ ,  $C(-1,4)$ ,  $D(0,0)$ . Какая фигура получена?

- квадрат
- прямоугольник
- ромб
- параллелограмм

### Задание 19

Равенство вида  $F(x, y) = 0$  называется уравнением линии  $L$  (в заданной системе координат), если этому уравнению удовлетворяют координаты  $x, y$  любой точки, лежащей на линии  $L$ , и не удовлетворяют координаты любой точки не лежащей на этой линии.

$$F(x, y) = 0$$

$$F(x, y) \neq 0$$

$$F(x) = 0$$

$$F(x, y) = 1$$

### Задание 20

Найти расстояние между точкой  $M(-6,3)$  и прямой  $d: 3x + 4y - 24 = 0$

- 6
- 30
- 6
- 1,2

### Задание 21

Прямые  $l_1: y = \frac{b}{a}x$ ;  $l_2: y = -\frac{b}{a}x$  задают \_\_\_\_\_ гиперболы.

- асимптоты
- диагонали
- оси симметрии
- ветви

### Задание 22

В каких пределах изменяется полярный радиус  $\rho$ ?

$$0 \leq \rho < +\infty$$

$$0 \geq \rho > -\infty$$

$$0 \leq \rho$$

$$-\infty < \rho < +\infty$$

### Задание 23

Установить, какие из следующих пар уравнений определяют параллельные плоскости: 1).

$$2x - 3y + 5z - 7 = 0; 2x - 3y + 5z + 3 = 0$$

$$2). 4x + 2y - 4z + 5 = 0; 2x + y + 2z - 1 = 0$$

$$3). x - 3z + 2 = 0; 2x - 6z - 7 = 0$$

1 и 3

1 и 2

2 и 3

2

### Задание 24

Пусть прямая задана уравнением  $\frac{x-x_0}{a_1} = \frac{y-y_0}{a_2} = \frac{z-z_0}{a_3}$ , где  $M(x_0, y_0, z_0)$  - точка, а  $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$  - направляющий вектор. Плоскость задана уравнением  $Ax + By + Cz + D = 0$ , где  $A \neq 0 \vee B \neq 0 \vee C \neq 0 \vee D \neq 0$ . Тогда если  $Aa_1 + Ba_2 + Ca_3 = 0 \wedge Ax_0 + By_0 + Cz_0 + \hat{A} \neq 0$ , то

прямая параллельна плоскости

прямая пересекает плоскость

прямая лежит в плоскости

прямая перпендикулярна плоскости

### Задание 25

Пусть в плоскости  $Oxy$  лежит некоторая линия. Проведем через каждую точку линии прямые параллельные оси  $Oz$ . Множество этих прямых образуют \_ поверхность.

цилиндрическую

эллиптическую

конусообразную

гиперболическую

### Задание 26

Определить множества значений  $x$ , удовлетворяющих условию  $|x| < 3$

$$(-3; 0)$$

$$(-3; 3)$$

$$(0; 3)$$

3

### Задание 27

Функция  $f(x)$  называется ограниченной на промежутке  $X$ , если существует такое положительное число  $M > 0$ , что для любого числа  $x \in X$  выполняется неравенство...

$$|f(x)| = M$$

$$|f(x)| \leq M$$

$$|f(x)| \neq M$$

$$|f(M)| = 0$$

### Задание 28

Установите соответствие между функцией и ее периодом

$f(x) = ctgx$	$T = \pi$
$f(x) = \sin x$	$T = 2\pi$
$f(x) = x^2 + 5$	функция не является периодической
	$T = \frac{\pi}{2}$

### Задание 29

Точка  $x_0$  называется точкой разрыва первого рода, если ...

$$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = A_1 \text{ и } \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) = A_2, \text{ и } A_1 = A_2$$

$$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = A_1 \text{ и } \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) = A_2, \text{ и } A_1 \neq A_2$$

$$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = \infty \text{ и } \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) = A_2$$

$$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = -\infty \text{ и } \lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) = \infty$$

### Задание 30

Определить точку разрыва (указать ее вид) для функции  $f(x) = \frac{1}{x}$

$x = 0$  точка разрыва второго рода

$x = 0$  точка разрыва первого рода

точек разрыва нет, функции определена и непрерывна на всей числовой прямой

$x = 0$  точка разрыва устранимого разрыва

### Задание 31

Производная функции  $y = \sqrt{x+2}$  в точке  $x_0 = 2$  равна ...

1/4

2

-2

1

### Задание 32

Найти производную второго порядка функции  $y = \arctg x + \pi$

$$-\frac{2x}{(1+x^2)^2}$$

$$-\frac{1}{1+x^2}$$

$$\frac{1}{1+x^2} + \pi$$

$$-\frac{1}{1+x^2} + \pi$$

**Задание 33**

Пусть функция  $y = f(x)$  определена в некоторой окрестности точки  $x_0$  и хотя бы один из пределов при  $x \rightarrow x_0 - 0$  слева или при  $x \rightarrow x_0 + 0$  справа равен бесконечности, т.е.  $\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = \infty$  или  $\lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) = \infty$ . Тогда прямая  $x = x_0$  является:

- вертикальной асимптотой
- горизонтальной асимптотой
- наклонной асимптотой
- не является асимптотой

**Задание 34**

Найти неопределенный интеграл  $\int \left( \frac{x^2 - 1}{x + 1} + 1 \right) dx$ . Варианты ответа:

- $2x^2 - x + c$
- $2x^2 + c$
- $\frac{1}{2}x^2 + c$
- $2x^2 - x^3 + c$

**Задание 35**

Вычислить определённый интеграл  $\int_0^1 (x + 2)(x - 1) dx$ . Варианты ответа:

- 6
- $(x+c)$
- $-7/6$
- 4

**Задание 36**

Площадь под кривой  $y = x^2$  на интервале  $[0; 1]$  равна:

- $1/2$
- $1/3$
- $1/5$
- 2

**Задание 37**

Общий член числовой последовательности  $\left\{ 1; \frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \dots \right\}$  имеет вид

- $1/2$
- $1/n$
- $2n/5$
- $n$

**Задание 38**

Предел функции  $f(x) = \frac{x}{x + 3}$  в точке  $x = \infty$  равен:

- $1/2$
- 1
- 0
- 2

**Задание 39**

Предел функции  $f(x) = \frac{\sin x + 3}{x}$  в точке  $x = 0$  равен:

- 1/2
- 1
- 0
- 2

**Задание 40**

Область определения сложной функции  $f(x) = \cos(\sqrt{1-x})$  равен:

- $(-\infty; 0]$
- $(-\infty; 1]$
- $(-\infty; -1]$
- $[-1; 1]$

**Задание 41**

Производная сложной функции  $f(x) = \frac{\sin x + 3x}{x}$  равна:

- $\frac{(\sin x + 3x)x - \sin x - 3x}{x^2}$
- $\frac{x \cos x - \sin x}{x^2}$
- $\frac{\cos x + \sin x}{x^2}$
- 0

**Задание 42**

Дифференциал функции  $f(x) = \frac{\sin x + 3x}{x}$  равен:

- $dy = \frac{(\sin x + 3x)x - \sin x - 3x}{x^2} dx$
- $dy = \frac{x \cos x - \sin x}{x^2} dx$
- $dy = \frac{\cos x + \sin x}{x^2} dx$
- 0

**Задание 43**

Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{2x^2}$  равен (использовать правило Лопиталья):

- 0
- 1/4
- $\infty$
- 1

**Задание 44**

Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0^+} x \ln x$  равен:

- 1/4
- 0
- $\infty$

**Задание 45**

Приближенное значение выражения  $\sqrt[4]{80,5}$  равно ...

- 3,105
- 2,995
- 1,875
- 3,305

**Задание 46**

Точками локальный экстремума функции  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$  являются:

- $x_1 = -1; x_2 = 3$
- $x_1 = 1; x_2 = 3$
- $x_1 = 1;$
- $x_1 = 3$

**Задание 47**

Точками перегиба функции  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$  являются:

- $x_1 = -1; x_2 = 3$
- $x_1 = 2$
- $x_1 = 1;$
- $x_1 = 3$

**Задание 48**

Пусть зависимость издержек производства от объема выпускаемой продукции выражается формулой  $C = 20Q - 0,05Q^3$  денежных единиц. Среднее значение издержек при объеме продукции стоимостью  $Q=10$  ден. ед. равно:

- $\bar{C}(10) = 5$
- $\bar{C}(10) = 15$
- $\bar{C}(10) = 10$
- $\bar{C}(10) = 100$

**Задание 49**

Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{x^3}{(2-x)^3} dx$ . Варианты ответа:

- $2x^2 - x + c$
- $4(2-x)^{-2} - 12(2-x)^{-1} - 6\ln(2-x) - x + c$
- $4(2-x)^2 - 12(2-x)^1 - 6\ln(2-x) - x + c$
- $4(2-x)^{-2} - 12(2-x)^{-1} - x + c$

**Задание 50**

Найти определенный интеграл  $\int_0^1 \frac{2x}{1+x^2} dx$ . Варианты ответа:

- 2
- ln 2
- 0
- 1

**Задание 51**

Определить сходимость или расходимость несобственного интеграла  $\int_0^{\infty} e^{-x} dx$ . Варианты ответа:

- расходится
- сходится

**Задание 52**

Координатная плоскость называется евклидовой плоскостью, если расстояние между точками  $M_1 = (x_1; y_1)$  и  $M_2 = (x_2; y_2)$  определено по формуле:

$$\rho(M_1, M_2) = \sqrt{(x_1)^2 + (y_1)^2}$$

$$\rho(M_1, M_2) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$\rho(M_1, M_2) = \sqrt{(x_2)^2 + (y_2)^2}$$

$$\rho(M_1, M_2) = \sqrt{(x_1 + x_2)^2 + (y_1 + y_2)^2}$$

**Задание 53**

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

- вся плоскость  $Oxy$
- вся плоскость  $Oxy$  без точки  $O(0;0)$
- $(0; +\infty)$
- $(-\infty; 0)$

**Задание 54**

Частные производные функции  $z = x^3 + 3x^2y - y^3$  равны:

$$\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 6xy - y^3$$

$$\frac{\partial z}{\partial x} = x^3 + 3x^2 - 3y^2$$

$$\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 6xy$$

$$\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 - 3y^2$$

$$\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 6x - y^3$$

$$\frac{\partial z}{\partial x} = x^3 + 3x^2y - 3y^2$$

$$\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 - y^3$$

$$\frac{\partial z}{\partial y} = x^3 + 3y^2$$



**Задание 55**

Локальный экстремум функции  $z = x^2 + y^2 + xy - 4x - 5y$  равен:

$$z_{\min} = -1 \text{ в точке } M(0;2)$$

$$z_{\min} = -7 \text{ в точке } M(1;2)$$

$$z_{\min} = 10 \text{ в точке } M(10;2)$$

$$z_{\max} = -7 \text{ в точке } M(1;2)$$

**Задание 56**

При производстве двух видов продукции  $x$  и  $y$  функция затрат имеет вид  $C = x^2 + xy + y^2$ , а цены выпускаемой продукции соответственно равны  $P_1 = 8$ ,  $P_2 = 10$ . Тогда локальный максимум функции прибыли равен:

$$\Pi_{\max} = 29$$

$$\Pi_{\max} = 28$$

$$\Pi_{\max} = 31$$

$$\Pi_{\max} = 32$$

**Задание 57**

Решение дифференциального уравнения  $y' = x \frac{\sqrt{y^2 + 1}}{y}$  имеет вид:

$$\sqrt{y^2 + 1} = x^2 + C$$

$$\sqrt{y^2 + 1} = \frac{1}{2}x^2 + C$$

$$\sqrt{y} = \frac{1}{2}x^2 + C$$

$$\sqrt{y^2 + 1} = \frac{1}{2} + x + C$$

**Задание 58**

Решение дифференциального уравнения  $y' = x \frac{\sqrt{y^2 + 1}}{y}$  имеет вид:

$$\sqrt{y^2 + 1} = x^2 + C$$

$$\sqrt{y^2 + 1} = \frac{1}{2}x^2 + C$$

$$\sqrt{y} = \frac{1}{2}x^2 + C$$

$$\sqrt{y^2 + 1} = \frac{1}{2} + x + C$$

**Задание 59**

Решение дифференциального уравнения  $y' + x^2 y = x^2$  имеет вид:

$$y(x) = Ce^{\frac{x^3}{2}} + 1$$

$$y(x) = Ce^{-\frac{x^3}{3}} + 1$$

$$y(x) = Ce^{\frac{-x^3}{3}} + 1$$

$$y(x) = Ce^{-x^3} + 1$$

### Задание 60

Решение дифференциального уравнения  $y' - 5y' + 4y = 0$  имеет вид:

$$y = C_1 e^{-x} + C_2 e^x$$

$$y = C_1 e^x + C_2 e^{4x}$$

$$y = C_1 e^x$$

$$y = C_2 e^{4x}$$

### Задание 61

Решение дифференциального уравнения  $y' - 5y' + 4y = 8$  имеет вид:

$$y = C_1 e^{-x} + C_2 e^x + 2$$

$$y = C_1 e^x + C_2 e^{4x} + 2$$

$$y = C_1 e^x + 2$$

$$y = C_2 e^{4x} + 2$$

### Задание 62

Решение дифференциального уравнения  $y' - 5y' + 4y = 8$ , удовлетворяющее краевым условиям  $x = 0, y = 1; x = \ln 2; y = 2$  имеет вид:

$$y = 2 + \frac{3}{4}e^x + \frac{1}{3}e^{4x}$$

$$y = 2 - \frac{3}{4}e^x + \frac{1}{3}e^{4x}$$

$$y = 2 - \frac{3}{4}e^x + \frac{1}{3}e^{4x}$$

$$y = 2e^{4x}$$

### Задание 63

Уравнение  $2x^2 + 2y^2 + x = 0$  определяет на плоскости...

окружность

прямую

гиперболу

параболу

эллипс

### Задание 64

Векторы  $a(2; 1; -5)$  и  $b(2; 3k; 2)$  перпендикулярны, если  $k$  равно:

1/3;

1;

2;

-1/3;

0

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

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в

начале или конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине. При оценке компетенций принимается во внимание формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня включённости в занятия, рефлексивные навыки, владение изучаемым материалом.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки.

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки.

**Текущая аттестация обучающихся.** Текущая аттестация обучающихся по дисциплине «Высшая математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ЧОУ ВО ТИУБ им.Н.Д.Демидова и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Высшая математика» проводится в форме опроса и контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения обучающихся и осуществляется преподавателем дисциплины.

Объектами оценивания выступают:

1. учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

2. степень усвоения теоретических знаний в качестве «ключей анализа»;

3. уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

4. результаты самостоятельной работы (изучение книг из списка основной и дополнительной литературы).

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных обучающимся работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Кроме того, оценивание обучающегося проводится на текущем контроле по дисциплине. Оценивание обучающегося на контрольной неделе проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

Оценивание обучающегося носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период с выставлением оценок в ведомости.

**Промежуточная аттестация обучающихся.** Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Высшая математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ЧОУ ВО ТИУБ им.Н.Д.Демидова и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Высшая математика» проводится в соответствии с учебным планом в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с графиком проведения.

Обучающиеся допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины.

Оценка знаний обучающегося на экзамене определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами текущего контроля знаний и выполнением им заданий.

Знания умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются как: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### а) основная учебная литература:

1. Высшая математика. Часть 1 : учебное пособие / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева [и др.]. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 296 с. — ISBN 978-5-7996-1779-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65920.html>. — ЭБС «IPRbooks»

2. Магазинников, Л. И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление : учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. — 188 с. — ISBN 978-5-4332-0114-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72078.html>. — ЭБС «IPRbooks»

3. Жуковская, Т. В. Высшая математика в примерах и задачах. В 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / Т. В. Жуковская, Е. А. Молоканова, А. И. Урусов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 129 с. — ISBN 978-5-8265-1710-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85954.html>. — ЭБС «IPRbooks»

#### б) дополнительная учебная литература:

1. Березина, Н. А. Высшая математика : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-9758-1888-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80978.html>

2. Шмырин, А. М. Избранные главы высшей математики : учебное пособие / А. М. Шмырин, В. В. Сёмина, И. А. Седых. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 163 с. — ISBN 978-5-88247-537-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74400.html>. — ЭБС «IPRbooks»

3. Мышкис, А.Д. Математика для технических вузов: Специальные курсы/ А.Д. Мышкис. - 3-е изд., стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2009. - 640 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

### 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид деятельности	Методические указания по организации деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Самостоятельная	Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и

<p>работа</p>	<p>закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений обучающихся. Формы и виды самостоятельной работы: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тесты; выполнение творческих заданий). Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в сети Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы. Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся. Контроль самостоятельной работы предусматривает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля;</li> <li>•валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);</li> </ul>
---------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дифференциацию контрольно-измерительных материалов.</li> </ul> <p>Формы контроля самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем;</li> <li>• организация самопроверки,</li> <li>• взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии;</li> <li>• проведение письменного опроса;</li> <li>• проведение устного опроса;</li> <li>• организация и проведение индивидуального собеседования;</li> <li>• организация и проведение собеседования с группой;</li> <li>• защита отчетов о проделанной работе.</li> </ul>
Опрос	<p>Опрос — это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Проблематика, выносимая на опрос определена в заданиях для самостоятельной работы обучающегося, а также может определяться преподавателем, ведущим семинарские занятия. Во время проведения опроса обучающийся должен уметь обсудить с преподавателем соответствующую проблематику на уровне диалога.</p>
Тестирование	<p>Контроль в виде тестов может использоваться после изучения каждой темы курса. Итоговое тестирование можно проводить в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности;</li> <li>• письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а обучающийся на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов.</li> </ul> <p>Для достижения большей достоверности результатов тестирования следует строить текст так, чтобы у обучающихся было не более 40 – 50 секунд для ответа на один вопрос. Итоговый тест должен включать не менее 60 вопросов по всему курсу. Значит, итоговое тестирование займет целое занятие. Оценка результатов тестирования может проводиться двумя способами:</p> <p>1) по 5-балльной системе, когда ответы студентов оцениваются следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «отлично» – более 80% ответов правильные;</li> <li>- «хорошо» – более 65% ответов правильные;</li> <li>- «удовлетворительно» – более 50% ответов правильные.</li> </ul> <p>Обучающиеся, которые правильно ответили менее чем на 70% вопросов, должны в последующем пересдать тест. При этом необходимо проконтролировать, чтобы вариант теста был другой;</p> <p>2) по системе зачет-незачет, когда для зачета по данной дисциплине достаточно правильно ответить более чем на 70% вопросов.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Основное в подготовке к сдаче экзамена по дисциплине «Высшая математика» — это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамена. При подготовке к сдаче экзамена обучающийся весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы.</p>

	<p>Подготовка к экзамену включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельная работа в течение семестра;</li> <li>• непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;</li> <li>• подготовка к ответу на задания, содержащиеся в вопросах (тестах) экзамену.</li> </ul> <p>Для успешной сдачи экзамена по дисциплине «Высшая математика» обучающиеся должны принимать во внимание, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• все основные вопросы, указанные в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить;</li> <li>• указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом;</li> <li>• семинарские занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценке на экзамене;</li> <li>• готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого семинара.</li> </ul>
--	---

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Высшая математика» необходимо использование следующих помещений:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (мебель аудиторная (столы, стулья, доска), стол, стул преподавателя) и технические средства обучения (персональный компьютер; мультимедийное оборудование);
- помещение для самостоятельной работы обучающихся: специализированная мебель и компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде Института из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

#### **10.1 Лицензионное программное обеспечение:**

1. Операционная система Microsoft Windows 7
2. Операционная система Microsoft Windows 10
3. Программный пакет Microsoft Office 2007
4. Программный пакет Microsoft Office 2010 Professional
5. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security

#### **10.2. Электронно-библиотечная система:**

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) IPR BOOKS: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронная библиотечная система (ЭБС) ЭБС Юрайт: : <https://urait.ru/>

#### **10.3. Современные профессиональные базы данных:**

1. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации

<http://pravo.gov.ru>.

2. Портал Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
3. Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru/>
5. Национальная электронная библиотека <http://www.nns.ru/>
6. Электронные ресурсы Российской государственной библиотеки <http://www.rsl.ru/ru/root3489/all>
7. Электронный ресурс журналов:  
«Эксперт» <http://www.expert.ru>  
«Экономические науки» <http://ecsn.ru/>

#### **10.4. Информационные справочные системы:**

1. Информационно-правовая система «Консультант+»
2. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>
3. [www.garant.ru](http://www.garant.ru) Информационно-правовая система Гарант

### **11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по личному заявлению обучающегося разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья библиотека комплектует фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению их здоровья, предоставляет возможность удаленного использования электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в ЧОУ ВО ТИУБ им. Н.Д.Демидова. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале, оборудованные программами не визуального доступа к информации, экранными увеличителями и техническими средствами усиления остаточного зрения: MicrosoftWindows 7, Центр специальных возможностей, Экранная лупа; MicrosoftWindows 7; Центр специальных возможностей, Экранный диктор; MicrosoftWindows 7, Центр специальных возможностей, Экранная клавиатура; MicrosoftWindows 7, Центр специальных возможностей, Высокая контрастность.

### **12. Лист регистрации изменений**

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета от « 18 » 05 2023 г. протокол № 5

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена решением Ученого совета на основании приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №1456 от 26 ноября 2020 г. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего	Протокол заседания Ученого совета от « 18 » 05 2023 года протокол № 5	18.05.2023



	образования. Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 27 мая 2021 г., рег. номер 63650		
2.			
3.			