



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

**Кафедра математики и физики**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ Д.У. Абдулгасис

14 марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Д.Д. Гельфанова

14 марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.07 «Математика»**

направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
профиль подготовки «Безопасность технологических процессов»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.07 «Математика» для бакалавров направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. Профиль «Безопасность технологических процессов» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020 № 680.

Составитель  
рабочей программы \_\_\_\_\_ Д.Д. Гельфанова  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и физики  
от 15 февраля 2024 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Д. Гельфанова  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-технологического факультета  
от 14 марта 2024 г., протокол № 4

Председатель УМК \_\_\_\_\_ Э.Р. Шарипова  
подпись

**1.Рабочая программа дисциплины Б1.О.07 «Математика» для бакалавриата направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль подготовки «Безопасность технологических процессов».**

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

**2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

***Цель дисциплины (модуля):***

– Целью преподавания учебной дисциплины «Математика» - является формирование инженера как специалиста способного использовать теоретические положения для научно - обоснованного решения задач возникающих в технике. Математика является одним из основных учебных предметов, который тесно связан с теоретической механикой, физикой, а также целым рядом инженерных дисциплин. Для глубокого и правильного изучения этих дисциплин будущий инженер должен иметь достаточно глубокие знания по линейной алгебре, аналитической геометрии, дифференциальному и интегральному исчислению функций одной и многих переменных, дифференциальным уравнениям, теории рядов, теории вероятностей и математической статистике.

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

– способствовать пониманию основных идей, понятий и методов математики

– демонстрировать практические приложения математики в науке, производстве, сфере обслуживания, строительстве, военном деле и т.п.

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.О.07 «Математика» направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

– законы и формы логически правильного мышления, основы теории аргументации; принципы математических рассуждений и математических доказательств; математическую символику для выражения количественных и качественных отношений между элементами математических моделей;

**Уметь:**

- применять математические методы и способы при решении практических задач; применять законы логики и основы теории аргументации при осуществлении критического анализа и синтеза информации, необходимой для решения поставленных задач;

**Владеть:**

- логикой математического мышления, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным и научным проблемам;

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.О.07 «Математика» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

**4. Объем дисциплины (модуля)**

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

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	практ. зан.	сем. зан.	ИЗ		
1	144	4	78	32		46			39	Экз (27 ч.)
2	144	4	64	20		44			53	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	288	8	142	52		90			92	54
1	144	4	14	6		8			121	Экз К (9 ч.)
2	144	4	10	4		6			125	Экз К (9 ч.)
Итого по ЗФО	288	8	24	10		14			246	18

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

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля	
	очная форма							заочная форма								
	Всего	в том числе						Всего	в том числе							
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<b>Модуль 1. Линейная алгебра.</b>																
Матрицы	6	2		2			2	10			2				8	контрольная работа
Невырожденные матрицы	8	2		4			2	8							8	контрольная работа
Системы линейных алгебраических уравнений	10	2		6			2	8							8	контрольная работа
Векторы	8	4		2			2	8							8	контрольная работа
<b>Модуль 2. Аналитическая геометрия.</b>																

Уравнения прямой на плоскости	6	2		2			2	10			2			8	контрольная работа
Линии второго порядка на плоскости	6	2		2			2	8						8	контрольная работа
Плоскость и прямая в пространстве	8	2		4			2	10			2			8	контрольная работа
Поверхности второго порядка	10	2		2			6	8						8	контрольная работа
<b>Модуль 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</b>															
Множества и функции	6	2		2			2	10	2					8	контрольная работа
Пределы числовых последовательностей и функций	6	2		2			2	8						8	контрольная работа
Непрерывность функции	9	2		4			3	8						8	контрольная работа
Производная и дифференциал функции	8	2		4			2	12	2		2			8	контрольная работа
Производные и дифференциалы высших порядков	8	2		2			4	8						8	контрольная работа
Исследование функций при помощи производных	8	2		4			2	8						8	контрольная работа
<b>Модуль 4. Комплексные числа.</b>															
Понятие и представления комплексных чисел	10	2		4			4	11	2					9	контрольная работа
Всего часов за 1 /1 семестр	117	32		46			39	135	6		8			121	
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.						Экзамен - 9 ч.								
<b>Модуль 5. Интегральное исчисление функции одного переменного</b>															
Неопределенный интеграл	16	2		6			8	16	2		2			12	контрольная работа
Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций	11	2		4			5	12						12	контрольная работа
Определенный интеграл	9	2		2			5	10						10	контрольная работа

Модуль 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных														
Функции нескольких переменных	11	2		4			5	14	2				12	контрольная работа
Производные и дифференциалы функции нескольких переменных	13	2		6			5	15					15	контрольная работа
Модуль 7. Дифференциальные уравнения. Двойной интеграл. Криволинейные интегралы. Ряды														
Дифференциальные уравнения	13	2		6			5	13			2		11	контрольная работа
Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	9	2		2			5	13			2		11	контрольная работа
Двойной интеграл	11	2		4			5	16					16	контрольная работа
Криволинейные интегралы	11	2		4			5	13					13	контрольная работа
Ряды	13	2		6			5	13					13	контрольная работа
Всего часов за 2 /2 семестр	117	20		44			53	135	4		6		125	
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.						Экзамен - 9 ч.							
<b>Всего часов дисциплине</b>	234	52		90			92	270	10		14		246	
часов на контроль	54						18							

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Матрицы <i>Основные вопросы:</i> Матрицы (основные понятия) Действия над матрицами Определители (основные понятия) Свойства определителей	Акт.	2	

2.	<p>Невырожденные матрицы</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Невырожденные матрицы (основные понятия)</p> <p>Обратная матрица.</p> <p>Элементарные преобразования матриц.</p> <p>Ранг матрицы</p>	Акт.	2	
3.	<p>Системы линейных алгебраических уравнений</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Решение произвольной системы линейных уравнений.</p> <p>Решение невырожденных линейных систем.</p> <p>Формулы Крамера</p> <p>Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</p> <p>Системы линейных однородных уравнений</p>	Акт.	2	
4.	<p>Векторы</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Векторы (основные понятия)</p> <p>Линейные операции над векторами</p> <p>Проекция вектора на ось</p> <p>Разложение вектора по ортам координатных осей.</p> <p>Модуль вектора. Направляющие косинусы.</p> <p>Действия над векторами, заданными проекциями.</p> <p>Скалярное произведение векторов и его свойства.</p> <p>Векторное произведение векторов и его свойства</p> <p>Смешанное произведение векторов и его свойства</p>	Акт.	4	
5.	<p>Уравнения прямой на плоскости</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Система координат на плоскости</p> <p>Деление отрезка в данном отношении</p> <p>Линии на плоскости</p> <p>Уравнения прямой на плоскости</p> <p>Прямая линия на плоскости. Основные задачи</p>	Акт.	2	

6.	Линии второго порядка на плоскости <i>Основные вопросы:</i> Основные понятия.  Окружность Эллипс Гипербола Парабола Общее уравнение линий второго порядка	Акт.	2	
7.	Плоскость и прямая в пространстве <i>Основные вопросы:</i> Основные понятия Уравнения плоскости в пространстве Плоскость. Основные задачи Уравнения прямой в пространстве Прямая линия в пространстве. Основные задачи  Прямая и плоскость в пространстве	Акт.	2	
8.	Поверхности второго порядка <i>Основные вопросы:</i> Цилиндрические поверхности Поверхности вращения. Конические поверхности Канонические уравнения поверхностей второго порядка	Акт.	2	
9.	Множества и функции <i>Основные вопросы:</i> Основные понятия Числовые множества  Множество действительных чисел Числовые промежутки. Окрестность точки Понятие функции Числовые функции. График функции. Способы задания функций Основные характеристики функции Обратная функция Сложная функция Основные элементарные функции и их графики	Акт.	2	2



10.	<p>Пределы числовых последовательностей и функций</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Числовая последовательность</p> <p>Предел числовой последовательности</p> <p>Число <math>e</math>. Натуральные логарифмы</p> <p>Предел функции в точке</p> <p>Односторонние пределы</p> <p>Бесконечно большие функции</p> <p>Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией</p> <p>Основные теоремы о пределах</p> <p>Первый замечательный предел</p> <p>Второй замечательный предел</p> <p>Замечательные пределы</p>	Акт.	2	
11.	<p>Непрерывность функции</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Сравнение бесконечно малых функций</p> <p>Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них</p> <p>Непрерывность функции в точке</p> <p>Непрерывность функции в интервале и на отрезке</p> <p>Точки разрыва функции и их классификация</p> <p>Основные теоремы о непрерывных функциях</p> <p>Непрерывность элементарных функций</p> <p>Свойства функций, непрерывных на отрезке</p>	Акт.	2	
12.	<p>Производная и дифференциал функции</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Задачи, приводящие к понятию производной</p> <p>Определение производной.</p> <p>Уравнение касательной и нормали к кривой</p> <p>Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции</p> <p>Производная суммы, разности, произведения и частного функций</p> <p>Производная сложной и обратной функций</p> <p>Производные основных элементарных функций</p> <p>Гиперболические функции и их производные</p> <p>Таблица производных</p>	Акт.	2	2

	<p>Дифференцирование неявных функций  Дифференцирование функций заданных параметрически.  Логарифмическое дифференцирование  Понятие дифференциала функции  Основные теоремы о дифференциалах  Таблица дифференциалов</p>			
13.	<p>Производные и дифференциалы высших порядков  <i>Основные вопросы:</i>  Производные высших порядков явно заданной функции  Механический смысл производной второго порядка  Производные высших порядков неявно заданной функции  Производные высших порядков от функций, заданных параметрически  Дифференциалы высших порядков  Формула Тейлора для многочлена  Формула Тейлора для произвольной функции</p>	Акт.	2	
14.	<p>Исследование функций при помощи производных  <i>Основные вопросы:</i>  Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях  Правила Лопиталя  Возрастание и убывание функций  Максимум и минимум функций  Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  Выпуклость графика функции. Точки перегиба  Асимптоты графика функции  Общая схема исследования функции и построения графика</p>	Акт.	2	
15.	<p>Понятие и представления комплексных чисел  <i>Основные вопросы:</i>  Определение комплексных чисел  Геометрическое изображение комплексных чисел  Формы записи комплексных чисел</p>	Акт.	2	2

	Действия над комплексными числами Сложение комплексных чисел Вычитание комплексных чисел Умножение комплексных чисел Деление комплексных чисел Извлечение корней из комплексных чисел			
16.	Неопределенный интеграл <i>Основные вопросы:</i> Понятие неопределенного интеграла Свойства неопределенного интеграла Таблица основных неопределенных интегралов  Основные методы интегрирования Метод непосредственного интегрирования Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной) Метод интегрирования по частям Понятия о рациональных функциях Интегрирование простейших рациональных дробей Интегрирование рациональных дробей	Акт.	2	2
17.	Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций <i>Основные вопросы:</i> Интегрирование тригонометрических функций  Универсальная тригонометрическая подстановка Использование тригонометрических преобразований Интегрирование иррациональных функций Квадратичные иррациональности Дробно-линейная подстановка Тригонометрическая подстановка Подстановки Эйлера Интегрирование дифференциального бинорма	Акт.	2	
18.	Определенный интеграл <i>Основные вопросы:</i> Определенный интеграл как предел интегральной суммы  Геометрический и физический смысл определенного интеграла Основные свойства определенного интеграла	Акт.	2	

	<p>Вычисления определенного интеграла</p> <p>Формула Ньютона-Лейбница</p> <p>Интегрирование подстановкой (заменой переменной)</p> <p>Интегрирование по частям</p> <p>Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I рода)</p> <p>Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II рода)</p> <p>Геометрические и физические приложения определенного интеграла</p>			
19.	<p>Функции нескольких переменных</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Функции двух переменных</p> <p>Основные понятия</p> <p>Предел функции двух переменных</p> <p>Непрерывность функции двух переменных</p> <p>Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области</p>	Акт.	2	2
20.	<p>Производные и дифференциалы функции нескольких переменных</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Частные производные первого порядка</p> <p>Частные производные высших порядков</p> <p>Дифференцируемость и полный дифференциал функции</p> <p>Дифференциалы высших порядков</p> <p>Производная сложной функции. Полная производная</p> <p>Инвариантность формы полного дифференциала</p> <p>Дифференцирование неявной функции</p> <p>Касательная плоскость и нормаль к поверхности</p> <p>Экстремум функции двух переменных</p> <p>Основные понятия</p> <p>Необходимые и достаточные условия экстремума</p> <p>Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области</p>	Акт.	2	
21.	<p>Дифференци-альные уравнения</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p>	Акт.	2	

	<p>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям</p> <p>Дифференциальные уравнения первого порядка</p> <p>Основные понятия</p> <p>Уравнения с разделяющимися переменными</p> <p>Однородные дифференциальные уравнения</p> <p>Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли</p> <p>Уравнение в полных дифференциалах</p> <p>Интегрирующий множитель</p> <p>Уравнения Лагранжа и Клеро</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков</p>			
22.	<p>Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Линейные однородные ДУ второго порядка</p> <p>Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами</p> <p>Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами</p> <p>Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛИДУ)</p> <p>Структура общего решения ЛИДУ второго порядка</p> <p>Метод вариации произвольных постоянных</p> <p>Интегрирование ЛИДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида</p>	Акт.	2	
23.	<p>Двойной интеграл</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Основные понятия и определения</p>	Акт.	2	

	<p>Геометрический и физический смысл двойного интеграла</p> <p>Основные свойства двойного интеграла</p> <p>Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах</p> <p>Вычисление двойного интеграла в полярных координатах</p> <p>Приложения двойного интеграла</p>			
24.	<p>Криволинейные интегралы</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Криволинейный интеграл I рода</p> <p>Вычисление криволинейного интеграла I рода</p> <p>Некоторые приложения криволинейного интеграла I рода</p> <p>Криволинейный интеграл II рода</p> <p>Вычисление криволинейного интеграла II рода</p> <p>Формула Грина</p> <p>Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования</p> <p>Некоторые приложения криволинейного интеграла II рода</p>	Акт.	2	
25.	<p>Ряды</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Числовые ряды</p> <p>Необходимый признак сходимости числового ряда</p> <p>Признаки сравнения рядов: Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши</p> <p>Знакопеременные ряды. Признак Лейбница</p> <p>Знакопеременные ряды</p> <p>Абсолютная и условная сходимости числовых рядов</p> <p>Функциональные ряды</p> <p>Степенные ряды</p> <p>Теорема Н. Абеля</p> <p>Интервал и радиус сходимости степенного ряда</p> <p>Разложение функций в степенные ряды</p> <p>Ряды Тейлора и Маклорена</p> <p>Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена)</p>	Акт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>52</b>	<b>10</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Матрицы <i>Основные вопросы:</i> Матрицы (основные понятия) Действия над матрицами Определители (основные понятия) Свойства определителей	Акт.	2	2
2.	Невырожденные матрицы <i>Основные вопросы:</i> Невырожденные матрицы (основные понятия) Нахождение обратной матрицы. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы	Акт.	4	
3.	Системы линейных алгебраических уравнений <i>Основные вопросы:</i> Формулы Крамера Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	Акт.	6	
4.	Векторы <i>Основные вопросы:</i> Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства Смешанное произведение векторов и его свойства	Акт.	2	
5.	Уравнения прямой на плоскости <i>Основные вопросы:</i> Прямая линия на плоскости. Основные задачи	Акт.	2	2
6.	Линии второго порядка на плоскости <i>Основные вопросы:</i> Окружность Эллипс Гипербола Парабола	Акт.	2	
7.	Плоскость и прямая в пространстве	Акт.	4	2

	<p><i>Основные вопросы:</i>  Уравнения плоскости в пространстве  Плоскость. Основные задачи  Уравнения прямой в пространстве  Прямая линия в пространстве. Основные задачи</p>			
8.	<p>Поверхности второго порядка  <i>Основные вопросы:</i>  Цилиндрические поверхности  Поверхности вращения.  Конические поверхности  Канонические уравнения поверхностей второго порядка</p>	Акт.	2	
9.	<p>Множества и функции  <i>Основные вопросы:</i>  Понятие функции  Числовые функции. График функции.  Способы задания функций  Основные характеристики функции</p>	Акт.	2	
10.	<p>Пределы числовых последовательностей и функций  <i>Основные вопросы:</i>  Предел числовой последовательности  Число <math>e</math>. Натуральные логарифмы  Первый замечательный предел  Второй замечательный предел  Замечательные пределы</p>	Акт.	2	
11.	<p>Непрерывность функции  <i>Основные вопросы:</i>  Точки разрыва функции и их классификация  Основные теоремы о непрерывных функциях  Непрерывность элементарных функций</p>	Акт.	4	
12.	<p>Производная и дифференциал функции  <i>Основные вопросы:</i>  Производная суммы, разности, произведения и частного функций  Производная сложной и обратной функций  Производные основных элементарных функций  Гиперболические функции и их производные  Таблица производных  Дифференцирование неявных функций  Дифференцирование функций заданных параметрически.  Логарифмическое дифференцирование</p>	Акт.	4	2



13.	Производные и дифференциалы высших порядков <i>Основные вопросы:</i> Производные высших порядков неявно заданной функции Производные высших порядков от функций, заданных параметрически Дифференциалы высших порядков Формула Тейлора для многочлена	Акт.	2	
14.	Исследование функций при помощи производных <i>Основные вопросы:</i> Возрастание и убывание функций Максимум и минимум функций Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке Выпуклость графика функции. Точки перегиба Асимптоты графика функции Общая схема исследования функции и построения графика	Акт.	4	
15.	Понятие и представления комплексных чисел <i>Основные вопросы:</i> Действия над комплексными числами Сложение комплексных чисел Вычитание комплексных чисел Умножение комплексных чисел Деление комплексных чисел Извлечение корней из комплексных чисел	Акт.	4	
16.	Неопределенный интеграл <i>Основные вопросы:</i> Понятие неопределенного интеграла Свойства неопределенного интеграла Таблица основных неопределенных интегралов  Основные методы интегрирования	Акт.	6	2
17.	Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций <i>Основные вопросы:</i>	Акт.	4	

	<p>Интегрирование тригонометрических функций</p> <p>Универсальная тригонометрическая подстановка</p> <p>Использование тригонометрических преобразований</p> <p>Интегрирование иррациональных функций</p> <p>Квадратичные иррациональности</p> <p>Дробно-линейная подстановка</p> <p>Тригонометрическая подстановка</p>			
18.	<p>Определенный интеграл</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Вычисления определенного интеграла</p> <p>Формула Ньютона-Лейбница</p> <p>Интегрирование подстановкой (заменой переменной)</p> <p>Интегрирование по частям</p>	Акт.	2	
19.	<p>Функции нескольких переменных</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Предел функции двух переменных</p> <p>Непрерывность функции двух переменных</p>	Акт.	4	
20.	<p>Производные и дифференциалы функции нескольких переменных</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Частные производные первого порядка</p> <p>Частные производные высших порядков</p> <p>Экстремум функции двух переменных</p> <p>Основные понятия</p>	Акт.	6	
21.	<p>Дифференци-альные уравнения</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Уравнения с разделяющимися переменными</p> <p>Однородные дифференциальные уравнения</p> <p>Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков</p>	Акт.	6	2
22.	<p>Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами</p> <p>Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами</p> <p>Метод вариации произвольных постоянных</p>	Акт.	2	2

23.	Двойной интеграл <i>Основные вопросы:</i> Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах Вычисление двойного интеграла в полярных координатах	Акт.	4	
24.	Криволинейные интегралы <i>Основные вопросы:</i> Вычисление криволинейного интеграла I рода Некоторые приложения криволинейного интеграла I рода Криволинейный интеграл II рода Вычисление криволинейного интеграла II рода	Акт.	4	
25.	Ряды <i>Основные вопросы:</i> Необходимый признак сходимости числового ряда Признаки сравнения рядов: Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница Абсолютная и условная сходимости числовых рядов Функциональные ряды Степенные ряды	Акт.	6	
	<b>Итого</b>			

### 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

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

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; выполнение контрольной работы; подготовка к экзамену.

**6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)**

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Матрицы Основные вопросы: Матрицы (основные понятия) Действия над матрицами Определители (основные понятия) Свойства определителей	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	2	8
2	Невырожденные матрицы Основные вопросы: Невырожденные матрицы (основные понятия)  Обратная матрица. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	2	8
3	Системы линейных алгебраических уравнений Основные вопросы: Решение произвольной системы линейных уравнений. Решение невырожденных линейных систем.  Формулы Крамера Решение систем линейных уравнений методом Гаусса Системы линейных однородных уравнений	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	2	8
4	Векторы Основные вопросы: Векторы (основные понятия) Линейные операции над векторами Проекция вектора на ось Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы  Действия над векторами, заданными проекциями.	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; выполнение контрольной работы	2	8

	<p>Скалярное произведение векторов и его свойства.</p> <p>Векторное произведение векторов и его свойства</p> <p>Смешанное произведение векторов и его свойства</p>			
5	<p>Уравнения прямой на плоскости</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Система координат на плоскости</p> <p>Деление отрезка в данном отношении</p> <p>Линии на плоскости</p> <p>Уравнения прямой на плоскости</p> <p>Прямая линия на плоскости. Основные задачи</p>	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	2	8
6	<p>Линии второго порядка на плоскости</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Основные понятия.</p> <p>Окружность</p> <p>Эллипс</p> <p>Гипербола</p> <p>Парабола</p> <p>Общее уравнение линий второго порядка</p>	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	2	8
7	<p>Плоскость и прямая в пространстве</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Основные понятия</p> <p>Уравнения плоскости в пространстве</p> <p>Плоскость. Основные задачи</p> <p>Уравнения прямой в пространстве</p> <p>Прямая линия в пространстве. Основные задачи</p> <p>Прямая и плоскость в пространстве</p>	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	2	8
8	<p>Поверхности второго порядка</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Цилиндрические поверхности</p> <p>Поверхности вращения.</p> <p>Конические поверхности</p> <p>Канонические уравнения поверхностей второго порядка</p>	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	6	8
9	<p>Множества и функции</p> <p>Основные вопросы:</p>	подготовка к контрольной работе; работа	2	8

	<p>Основные понятия  Числовые множества  Множество действительных чисел  Числовые промежутки. Окрестность точки</p> <p>Понятие функции  Числовые функции. График функции.  Способы задания функций  Основные характеристики функции  Обратная функция  Сложная функция  Основные элементарные функции и их графики</p>	с литературой, чтение дополнительно й литературы		
10	<p>Пределы числовых последовательностей и функций  Основные вопросы:  Числовая последовательность  Предел числовой последовательности  Число <math>e</math>. Натуральные логарифмы</p> <p>Предел функции в точке  Односторонние пределы  Бесконечно большие функции  Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией  Основные теоремы о пределах  Первый замечательный предел  Второй замечательный предел  Замечательные пределы</p>	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительно й литературы	2	8
11	<p>Непрерывность функции  Основные вопросы:  Сравнение бесконечно малых функций  Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них</p> <p>Непрерывность функции в точке  Непрерывность функции в интервале и на отрезке  Точки разрыва функции и их классификация  Основные теоремы о непрерывных функциях  Непрерывность элементарных функций  Свойства функций, непрерывных на отрезке</p>	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительно й литературы	3	8
12	<p>Производная и дифференциал функции  Основные вопросы:</p>	подготовка к контрольной работе; работа	2	8

	<p>Задачи, приводящие к понятию производной</p> <p>Определение производной.</p> <p>Уравнение касательной и нормали к кривой</p> <p>Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции</p> <p>Производная суммы, разности, произведения и частного функций</p> <p>Производная сложной и обратной функций</p> <p>Производные основных элементарных функций</p> <p>Гиперболические функции и их производные</p> <p>Таблица производных</p> <p>Дифференцирование неявных функций</p> <p>Дифференцирование функций заданных параметрически.</p> <p>Логарифмическое дифференцирование</p> <p>Понятие дифференциала функции</p> <p>Основные теоремы о дифференциалах</p> <p>Таблица дифференциалов</p>	с литературой, чтение дополнительной литературы		
13	<p>Производные и дифференциалы высших порядков</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Производные высших порядков явно заданной функции</p> <p>Механический смысл производной второго порядка</p> <p>Производные высших порядков неявно заданной функции</p> <p>Производные высших порядков от функций, заданных параметрически</p> <p>Дифференциалы высших порядков</p> <p>Формула Тейлора для многочлена</p> <p>Формула Тейлора для произвольной функции</p>	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	4	8
14	<p>Исследование функций при помощи производных</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях</p> <p>Правила Лопиталья</p>	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	2	8

	<p>Возрастание и убывание функций          Максимум и минимум функций          Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке          Выпуклость графика функции. Точки перегиба          Асимптоты графика функции          Общая схема исследования функции и построения графика</p>			
15	<p>Понятие и представления комплексных чисел          Основные вопросы:          Определение комплексных чисел          Геометрическое изображение комплексных чисел          Формы записи комплексных чисел          Действия над комплексными числами          Сложение комплексных чисел          Вычитание комплексных чисел          Умножение комплексных чисел          Деление комплексных чисел          Извлечение корней из комплексных чисел</p>	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	4	9
16	<p>Неопределенный интеграл          Основные вопросы:          Понятие неопределенного интеграла          Свойства неопределенного интеграла          Таблица основных неопределенных интегралов          Основные методы интегрирования          Метод непосредственного интегрирования          Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной)          Метод интегрирования по частям          Понятия о рациональных функциях          Интегрирование простейших рациональных дробей          Интегрирование рациональных дробей</p>	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	8	12
17	<p>Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций          Основные вопросы:</p>	подготовка к контрольной работе; работа с литературой,	5	12



	<p>Интегрирование тригонометрических функций</p> <p>Универсальная тригонометрическая подстановка</p> <p>Использование тригонометрических преобразований</p> <p>Интегрирование иррациональных функций</p> <p>Квадратичные иррациональности</p> <p>Дробно-линейная подстановка</p> <p>Тригонометрическая подстановка</p> <p>Подстановки Эйлера</p> <p>Интегрирование дифференциального бинома</p>	<p>чтение дополнительно й литературы</p>		
18	<p>Определенный интеграл</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Определенный интеграл как предел интегральной суммы</p> <p>Геометрический и физический смысл определенного интеграла</p> <p>Основные свойства определенного интеграла</p> <p>Вычисления определенного интеграла</p> <p>Формула Ньютона-Лейбница</p> <p>Интегрирование подстановкой (заменой переменной)</p> <p>Интегрирование по частям</p> <p>Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I рода)</p> <p>Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II рода)</p> <p>Геометрические и физические приложения определенного интеграла</p>	<p>подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительно й литературы</p>	5	10
19	<p>Функции нескольких переменных</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Функции двух переменных</p> <p>Основные понятия</p> <p>Предел функции двух переменных</p> <p>Непрерывность функции двух переменных</p> <p>Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области</p>	<p>подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительно й литературы</p>	5	12
20	<p>Производные и дифференциалы функции нескольких переменных</p> <p>Основные вопросы:</p>	<p>подготовка к контрольной работе</p>	5	15

	<p>Частные производные первого порядка  Частные производные высших порядков  Дифференцируемость и полный дифференциал функции  Дифференциалы высших порядков  Производная сложной функции. Полная производная  Инвариантность формы полного дифференциала  Дифференцирование неявной функции  Касательная плоскость и нормаль к поверхности</p> <p>Экстремум функции двух переменных  Основные понятия  Необходимые и достаточные условия экстремума  Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области</p>			
21	<p>Дифференци-альные уравнения  Основные вопросы:  Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям  Дифференциальные уравнения первого порядка  Основные понятия</p> <p>Уравнения с разделяющимися переменными  Однородные дифференциальные уравнения  Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли  Уравнение в полных дифференциалах  Интегрирующий множитель  Уравнения Лагранжа и Клеро  Дифференциальные уравнения высших порядков</p>	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	5	11
22	<p>Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами  Основные вопросы:  Линейные однородные ДУ второго порядка  Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами  Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами</p>	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	5	11

	<p>Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛИДУ)  Структура общего решения ЛИДУ второго порядка  Метод вариации произвольных постоянных</p> <p>Интегрирование ЛИДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида</p>			
23	<p>Двойной интеграл  Основные вопросы:  Основные понятия и определения  Геометрический и физический смысл двойного интеграла  Основные свойства двойного интеграла  Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах  Вычисление двойного интеграла в полярных координатах</p> <p>Приложения двойного интеграла</p>	подготовка к контрольной работе	5	16
24	<p>Криволинейные интегралы  Основные вопросы:  Криволинейный интеграл I рода  Вычисление криволинейного интеграла I рода  Некоторые приложения криволинейного интеграла I рода  Криволинейный интеграл II рода  Вычисление криволинейного интеграла II рода</p> <p>Формула Грина  Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования  Некоторые приложения криволинейного интеграла II рода</p>	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	5	13
25	<p>Ряды  Основные вопросы:  Числовые ряды  Необходимый признак сходимости числового ряда  Признаки сравнения рядов: Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши</p>	подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	5	13

Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница Знакопеременные ряды Абсолютная и условная сходимости числовых рядов Функциональные ряды Степенные ряды Теорема Н. Абеля Интервал и радиус сходимости степенного ряда Разложение функций в степенные ряды Ряды Тейлора и Маклорена Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена)			
<b>Итого</b>		<b>92</b>	<b>246</b>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>УК-1</b>		
<b>Знать</b>	законы и формы логически правильного мышления, основы теории аргументации; принципы математических рассуждений и математических доказательств; математическую символику для выражения количественных и качественных отношений между элементами математических моделей	контрольная работа
<b>Уметь</b>	применять математические методы и способы при решении практических задач; применять законы логики и основы теории аргументации при осуществлении критического анализа и синтеза информации, необходимой для решения поставленных задач	контрольная работа
<b>Владеть</b>	логикой математического мышления, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным и научным проблемам	экзамен

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

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
контрольная работа	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30%	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 51 - 80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественным и замечаниями	Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний
экзамен	Студент не знает значительной части основного программного материала, в ответе допускает существенные ошибки, неправильные формулировки, не владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач.	Студент усвоил только основной программный материал, но не знает его отдельных положений, в ответе допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала.	Студент показывает достаточно полные, но не во всем глубокие знания материала, умеет применять полученные знания только в стандартных ситуациях. Студент способен анализировать информацию, устанавливать связи и зависимости между явлениями, делать выводы.	Студент владеет глубокими твердыми знаниями, способен их применять в нестандартных ситуациях. Материал излагает последовательно, логически правильно, умеет доказать свою мысль с помощью убедительных аргументов.

### 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 7.3.1.1. Примерные задания для контрольной работы (1 семестр ОФО /1 семестр ЗФО)

1.Выполните действие: \*формула\*

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:
3. Найти угол между векторами:
4. Даны точки  $A(-2;0)$  и  $B(0;6)$ . Написать уравнение прямой проходящей через эти точки.
5. Написать каноническое уравнение гиперболы, зная, что расстояние между фокусами равно  $2c=10$ , а между вершинами равно  $2a=8$ .

### **7.3.1.2. Примерные задания для контрольной работы (2 семестр ОФО /2 семестр ЗФО)**

1. Вычислить неопределенный интеграл:
2. Вычислить определенный интеграл:
3. Вычислить частные производные:
4. Вычислить предел:
5. Исследовать функцию на экстремум:

### **7.3.2.1. Вопросы к экзамену (1 семестр ОФО /1 семестр ЗФО)**

1. Матрицы (основные понятия)  
Действия над матрицами
2. Определители (основные понятия)  
Свойства определителей
3. невырожденные матрицы (основные понятия)  
Обратная матрица.
4. Элементарные преобразования матриц.  
Ранг матрицы
5. Решение произвольной системы линейных уравнений.
6. Решение невырожденных линейных систем.  
Формулы Крамера
7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса
8. Системы линейных однородных уравнений
9. Линейные операции над векторами  
Проекция вектора на ось  
Разложение вектора по ортам координатных осей.
10. Модуль вектора. Направляющие косинусы
11. Действия над векторами, заданными проекциями.
12. Скалярное произведение векторов и его свойства.
13. Векторное произведение векторов и его свойства
14. Смешанное произведение векторов и его свойства
15. Система координат на плоскости  
Деление отрезка в данном отношении
16. Линии на плоскости  
Уравнения прямой на плоскости

- 17.Прямая линия на плоскости. Основные задачи
- 18.Окружность
- 19.Эллипс
- 20.Гипербола
- 21.Парабола
- 22.Общее уравнение линий второго порядка
- 23.Цилиндрические поверхности
- 24.Поверхности вращения.
- 25.Конические поверхности
- 26.Канонические уравнения поверхностей второго порядка
- 27.Множество (основные понятия)  
Числовые множества
- 28.Множество действительных чисел  
Числовые промежутки. Окрестность точки
- 29.Понятие функции  
Числовые функции. График функции.  
Способы задания функций  
Основные характеристики функции
- 30.Обратная функция
- 31.Сложная функция
- 32.Основные элементарные функции и их графики
- 33.Числовая последовательность
- 34.Предел числовой последовательности  
Число  $e$ . Натуральные логарифмы
- 35.Предел функции в точке  
Односторонние пределы
- 36.Бесконечно большие функции  
Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией
- 37.Основные теоремы о пределах
- 38.Первый замечательный предел  
Второй замечательный предел  
Замечательные пределы
- 39.Сравнение бесконечно малых функций  
Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них
- 40.Непрерывность функции в точке  
Непрерывность функции в интервале и на отрезке
- 41.Точки разрыва функции и их классификация
- 42.Основные теоремы о непрерывных функциях
- 43.Непрерывность элементарных функций
- 44.Свойства функций, непрерывных на отрезке
- 45.Задачи, приводящие к понятию производной
- 46.Определение производной.
- 47.Уравнение касательной и нормали к кривой

- 48.Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции
- 49.Производная суммы, разности, произведения и частного функций
- 50.Производная сложной и обратной функций
- 51.Производные основных элементарных функций
- Гиперболические функции и их производные
- 52.Дифференцирование неявных функций
- 53.Дифференцирование функций заданных параметрически.
- 54.Логарифмическое дифференцирование
- 55.Понятие дифференциала функции
- 56.Основные теоремы о дифференциалах
- 57.Таблица дифференциалов
- 58.Производные высших порядков явно заданной функции
- 59.Механический смысл производной второго порядка
- 60.Производные высших порядков неявно заданной функции
- 61.Производные высших порядков от функций, заданных параметрически
- 62.Дифференциалы высших порядков
- 63.Формула Тейлора для многочлена
- Формула Тейлора для произвольной функции
- 64.Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях
- 65.Правила Лопиталья
- 66.Возрастание и убывание функций
- 67.Максимум и минимум функций
- 68.Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке
- 69.Выпуклость графика функции. Точки перегиба
- 70.Асимптоты графика функции
- 71.Общая схема исследования функции и построения графика
- 72.Определение комплексных чисел
- 73.Геометрическое изображение комплексных чисел
- 74.Формы записи комплексных чисел
- 75.Действия над комплексными числами
- 76.Сложение комплексных чисел
- Вычитание комплексных чисел
- Умножение комплексных чисел
- Деление комплексных чисел
- 77.Извлечение корней из комплексных чисел

### **7.3.2.2. Вопросы к экзамену (2 семестр ОФО /2 семестр ЗФО)**

- 1.Понятие неопределенного интеграла
- 2.Свойства неопределенного интеграла
- 3.Таблица основных неопределенных интегралов
- 4.Метод непосредственного интегрирования
- 5.Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной)



- 6.Метод интегрирования по частям
- 7.Понятия о рациональных функциях
- 8.Интегрирование простейших рациональных дробей
- 9.Интегрирование рациональных дробей
- 10.Интегрирование тригонометрических функций
- 11.Универсальная тригонометрическая подстановка
- 12.Использование тригонометрических преобразований
- 13.Интегрирование иррациональных функций
- 14.Квадратичные иррациональности
- 15.Дробно-линейная подстановка
- 16.Тригонометрическая подстановка
- 17.Интегрирование дифференциального бинома
- 18.Определенный интеграл как предел интегральной суммы
- 19.Геометрический и физический смысл определенного интеграла
- 20.Основные свойства определенного интеграла
- 21.Вычисления определенного интеграла
- 22.Формула Ньютона-Лейбница
- 23.Интегрирование подстановкой (заменой переменной)
- 24.Интегрирование по частям
- 25.Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I рода)
- 26.Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II рода)
- 27.Геометрические и физические приложения определенного интеграла
- 28.Функции двух переменных (основные понятия)
- 29.Предел функции двух переменных
- 30.Непрерывность функции двух переменных
- 31.Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области
- 32.Частные производные первого порядка
- 33.Частные производные высших порядков
- 34.Дифференцируемость и полный дифференциал функции
- 35.Дифференциалы высших порядков
- 36.Производная сложной функции. Полная производная
- 37.Инвариантность формы полного дифференциала
- 38.Дифференцирование неявной функции
- 39.Касательная плоскость и нормаль к поверхности
- 40.Экстремум функции двух переменных (основные понятия)
- 41.Необходимые и достаточные условия экстремума
- 42.Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области
- 43.Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям
- 44.Дифференциальные уравнения первого порядка (основные понятия)
- 45.Уравнения с разделяющимися переменными
- 46.Однородные дифференциальные уравнения
- 47.Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли
- 48.Уравнение в полных дифференциалах

- 49.Интегрирующий множитель
- 50.Уравнения Лагранжа и Клеро
- 51.Дифференциальные уравнения высших порядков
- 52.Линейные однородные ДУ второго порядка
- 53.Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами
- 54.Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами
- 55.Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛИДУ)
- 56.Структура общего решения ЛИДУ второго порядка
- 57.Метод вариации произвольных постоянных
- 58.Интегрирование ЛИДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида
- 59.Основные понятия и определения двойного интеграла
- 60.Геометрический и физический смысл двойного интеграла
- 61.Основные свойства двойного интеграла
- 62.Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах
- 63.Вычисление двойного интеграла в полярных координатах
- 64.Приложения двойного интеграла
- 65.Криволинейный интеграл I рода
- 66.Вычисление криволинейного интеграла I рода
- 67.Некоторые приложения криволинейного интеграла I рода
- 68.Криволинейный интеграл II рода
- 69.Вычисление криволинейного интеграла II рода
- 70.Формула Грина
- 71.Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования
- 72.Некоторые приложения криволинейного интеграла II рода
- 73.Числовые ряды  
Необходимый признак сходимости числового ряда
- 74.Признак Даламбера сравнения рядов
- 75.Радикальный признак Коши сравнения рядов
- 76.Интегральный признак Коши сравнения рядов
- 77.Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница
- 78.Знакопеременные ряды  
Абсолютная и условная сходимости числовых рядов
- 79.Функциональные ряды
- 80.Степенные ряды
- 81.Теорема Н. Абеля
- 82.Интервал и радиус сходимости степенного ряда
- 83.Разложение функций в степенные ряды
- 84.Ряды Тейлора и Маклорена
- 85.Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена)

## 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### 7.4.1. Оценивание выполнения контрольной работы

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
	3-4	4-4	5-5
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
	3-4	4-4	5-5
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
	3-3	4-4	4-5
Соблюдение требований к оформлению	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата
	3-3	3-4	4-5
Грамотность	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; литературный стиль
	3-3	3-4	4-5
Итого	15 - 17	18 - 20	22 - 25

### 7.4.2. Оценивание экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
	5-6	7-8	8-9
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
	5-6	6-8	8-9
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
	5-6	6-7	8-8
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
	5-6	6-7	7-8
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
	5-6	6-7	7-8
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы
	5-6	6-7	7-8
Итого	30 - 36	37 - 44	45 - 50

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Математика» используется 100-балльная рейтинговая система оценивания (50 баллов текущего контроля и 50 баллов промежуточного контроля), итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший все учебные поручения строгой отчетности (контрольная работа) и не менее 60 % иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Оценка на экзамене – 30-50 баллов, которые суммируются с баллами семестра, после чего выводится общий результат. В итоге обучающийся, получивший не менее 60 баллов, считается аттестованным.

Итоговая рейтинговая оценка  $R$  академической успешности студента по дисциплине определяется по формуле:

$$R = \sum_i^n T_i + \mathcal{Э}, \text{ где}$$

$T_i$  – рейтинговая оценка студента по всем формам текущего контроля;

$\mathcal{Э}$  – рейтинговая оценка студента по результатам экзамена (зачета).

### ***Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента***

Уровни формирования компетенции	Сумма баллов по всем формам контроля	Оценка по четырехбалльной шкале
		для экзамена
Высокий	90-100	отлично
Достаточный	74-89	хорошо
Базовый	60-73	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	0-59	неудовлетворительно

### ***Рейтинговая оценка текущего контроля за 1 семестр для студентов ОФО***

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
контрольная работа	30 - 34	36 - 40	44 - 50
Общая сумма баллов	30 - 34	36 - 40	44 - 50

### ***Рейтинговая оценка промежуточного контроля за 1 семестр для студентов ОФО***

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий

Экзамен	30 - 36	37 - 44	45 - 50
---------	---------	---------	---------

**Рейтинговая оценка текущего контроля за 2 семестр для студентов ОФО**

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
контрольная работа	30 - 34	36 - 40	44 - 50
Общая сумма баллов	30 - 34	36 - 40	44 - 50

**Рейтинговая оценка промежуточного контроля за 2 семестр для студентов ОФО**

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Экзамен	30 - 36	37 - 44	45 - 50

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

**Основная литература.**

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Абдрахманов, В. Г. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / В. Г. Абдрахманов. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 179 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/135306">https://e.lanbook.com/book/135306</a>
2.	Балдин, К. В. Высшая математика: учебник / К. В. Балдин. — 3-е изд. — Москва: ФЛИНТА, 2021. — 360 с. — ISBN 978-5-9765-0299-4.	учебник	<a href="https://e.lanbook.com/book/198112">https://e.lanbook.com/book/198112</a>
3.	Высшая математика : учебное пособие / А. Б. Аруова, А. Ж. Аскарлова, П. Б. Бейсебай [и др.]. — Астана : КазАТУ, 2022. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/233825">https://e.lanbook.com/book/233825</a> (дата обращения: 14.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/233825">https://e.lanbook.com/book/233825</a> 5

4.	Высшая математика. Практикум для студентов технических и экономических специальностей : учебное пособие / Г. Н. Горелов, Б. А. Горлач [и др.] ; под общей редакцией Б. А. Горлача. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 676 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/140738">https://e.lanbook.com/book/140738</a>
5.	Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. — 19-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-9223-7.	учебник для вузов	<a href="https://e.lanbook.com/book/189312">https://e.lanbook.com/book/189312</a>
6.	Вдовин, А. Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории: учебное пособие для вузов / А. Ю. Вдовин, Л. В. Михалёва. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-9437-8.	учебное пособие для вузов	<a href="https://e.lanbook.com/book/195419">https://e.lanbook.com/book/195419</a>
7.	Ивахненко, Н. Н. Высшая математика: учебное пособие / Н. Н. Ивахненко. — Донецк: ДонНУЭТ имени Туган-Барановского, 2020 — Часть 3 — 2020. — 117 с.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/170508">https://e.lanbook.com/book/170508</a>
8.	Камартина, Н. М. Высшая математика. Исследование функции : учебно-методическое пособие / Н. М. Камартина. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. — 27 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/279143">https://e.lanbook.com/book/279143</a> (дата обращения: 22.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебно-методическое пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/279143">https://e.lanbook.com/book/279143</a>
9.	Харитоновна, Н. Д. Задания к контрольным работам по дисциплине «Высшая математика» (для обучающихся на заочной форме): учебное пособие / Н. Д. Харитоновна, О. Б. Смирнова, О. В. Корчинская. — Омск: Омский ГАУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-89764-852-8.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/153551">https://e.lanbook.com/book/153551</a>
10.	Смирнова, Е. М. Высшая математика: учебное пособие / Е. М. Смирнова. — Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2023. — 90 с. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/340058">https://e.lanbook.com/book/340058</a>

**Дополнительная литература.**

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Симушев, А. А. Высшая математика: учебное пособие / А. А. Симушев. — Москва: Прометей, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-00172-357-8. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/354638">https://e.lanbook.com/book/354638</a>
2.	Шулика, Н. А. Высшая математика : учебное пособие / Н. А. Шулика. — Хабаровск : ДВГУПС, 2021. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/259460">https://e.lanbook.com/book/259460</a> (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/259460">https://e.lanbook.com/book/259460</a>
3.	Карасева, Р. Б. Высшая математика: кратные, криволинейные, поверхностные интегралы, обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие / Р. Б. Карасева. — Омск : СибАДИ, 2021. — 345 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/221360">https://e.lanbook.com/book/221360</a> (дата обращения: 18.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/221360">https://e.lanbook.com/book/221360</a>

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>, <http://www.google.com>
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>



## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров**

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; выполнение контрольной работы; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определенных научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

1) выполнять все определенные программой виды работ;

- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение контрольной работы;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Подготовка к экзамену**

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательные аргументированные точки зрения.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:  
 оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;  
 демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;  
 использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы

-раздаточный материал для проведения групповой работы;

-методические материалы к практическим и лабораторным занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);

## **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь

данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи учебных занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

#### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)