

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный Г.И. / Самарский

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 03.10.2023 11:31:33

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный технический университет»**

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотни

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.О.02.01 «Математика»

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
<b>Направленность (профиль)</b>	Информатика и вычислительная техника в нефтехимическом производстве
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Информатика и системы управления" (НФ-ИиСУ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	360 / 10
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет, Экзамен

## Б1.О.02.01 «Математика»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 929 от 19.09.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат  
педагогических наук

(должность, степень, ученое звание)

Н.А Ран

(ФИО)

Заведующий кафедрой

Е.М. Шишков, кандидат  
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

Н.А Сухова

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

С.В. Краснов, доктор  
технических наук, профессор

(ФИО, степень, ученое звание)

Заведующий выпускающей кафедрой

С.В. Краснов, доктор  
технических наук, профессор

(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4.1 Содержание лекционных занятий .....	6
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	7
4.3 Содержание практических занятий .....	8
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	11
9. Методические материалы .....	11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	13

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Применяет знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности	<p>Владеть основными законами линейной алгебры и математического анализа</p> <p>Знать линейную алгебру, векторную алгебру, аналитическую геометрию, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, ряды, обыкновенные дифференциальные уравнения, теорию вероятностей и математическую статистику.</p> <p>Уметь применять математические методы и модели для решения профессиональных задач.</p>
Универсальные компетенции			
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Владеть первичными навыками и основными методами решения математических задач из дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности

			<p>Знать формулировки целей, критериев и параметров математической модели для решения задач инженерной практики, методы оценок адекватности математической модели по степени соответствия результатов, полученных по модели, данным эксперимента или тестовой задачи</p>
			<p>Уметь формулировать математические модели для представления базовых прикладных задач в нефтехимическом производстве</p>

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1		Дискретная математика; Инженерная и компьютерная графика; Математическая логика и теория алгоритмов; Физика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Дискретная математика; Организация производства на предприятиях отрасли; Промышленная электроника; Электротехника
УК-1		Информационные технологии и программирование; Основы системного анализа; Физика; Философия	Адаптивные информационно-коммуникационные технологии; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Основы системного анализа; Системы искусственного интеллекта; Учебная практика: проектная практика

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	28	12	4	12
Лекции	8	4	0	4
Практические занятия	20	8	4	8

<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	319	94	102	123
подготовка к зачету	87	14	50	23
подготовка к лекциям	80	20	20	40
подготовка к практическим занятиям	53	26	10	17
подготовка к экзамену	50	20	0	30
составление конспектов	49	14	22	13
<b>Контроль</b>	13	2	2	9
<b>Итого: час</b>	360	108	108	144
<b>Итого: з.е.</b>	10	3	3	4

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Дифференциальное и интегральное исчисление	4	0	12	225	241
2	Линейная алгебра и аналитической геометрии	4	0	8	94	106
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	13
	<b>Итого</b>	8	0	20	319	360

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>1 семестр</b>				
3	Линейная алгебра и аналитической геометрии	Введение. Определители 2 и 3 порядков. Матрицы. Решение систем линейных уравнений.	Основные свойства, минор и алгебраическое дополнение. Понятие об определителе n-порядка и его вычисление. Их виды. Алгебра матриц. Минор матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Операции над матрицами. Метод Крамера, метод Гаусса, с помощью обратной матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.	2

4	Линейная алгебра и аналитической геометрии	Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов и их приложение. Смешанное произведение векторов и их приложение. Линейные векторные пространства. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве.	Свойства скалярного произведения. Свойства векторного и смешанного произведения. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Некоторые теоремы о линейной зависимости. Базис и размерность линейного пространства. Различные виды уравнения прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>3 семестр</b>				
1	Дифференциальное и интегральное исчисление	Дифференциальное и интегральное исчисление. Функция. Предел функции. Непрерывность функций. Точки разрыва и их классификация. Дифференциал и производная числовой функции одной переменной. Сводка формул дифференцирования	Предел функции одной и нескольких переменных. Понятие БМ и ББ величин, ограниченной и отделимой от нуля величин, их свойства. Простейшие свойства пределов. Сравнение БМ и ББ. Свойства эквивалентных БМ и ББ. Признак существования предела. Первые и вторые замечательные пределы и их следствия. Определения непрерывности функции. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке. Непрерывность функций нескольких переменных. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.	2
2	Дифференциальное и интегральное исчисление	Полный дифференциал и частные производные функции нескольких переменных. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственные интегралы. Двойные и тройные интегралы.	Вычисление производных и дифференциалов сложных функций нескольких переменных. Вычисление производных неявных функций одной и нескольких переменных. Приложения формулы Тейлора к исследованию функций. Возрастание и убывание. Экстремумы функций. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования и построения графиков. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям. Несобственный интеграл с бесконечным пределом интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Приложения интегралов.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>8</b>

## 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

### 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>1 семестр</b>				
7	Линейная алгебра и аналитической геометрии	Определители 2 и 3 порядков. Операции над матрицами.	Основные свойства, минор и алгебраическое дополнение. Понятие об определителе n-порядка и его вычисление. Их виды. Алгебра матриц. Минор матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Операции над матрицами.	2
8	Линейная алгебра и аналитической геометрии	Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.	Свойства скалярного произведения. Свойства векторного и смешанного произведения	2
9	Линейная алгебра и аналитической геометрии	Векторное произведение векторов и их приложение. Смешанное произведение векторов и их приложение. Линейная зависимость и независимость системы векторов.	Свойства векторного и смешанного произведения. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Некоторые теоремы о линейной зависимости. Базис и размерность линейного пространства. Различные виды уравнения прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.	2
10	Линейная алгебра и аналитической геометрии	Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Поверхности 2 порядка.	Различные виды уравнения прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>8</b>
<b>2 семестр</b>				
1	Дифференциальное и интегральное исчисление	Вычисление производных и дифференциалов числовой функции одной переменной. Вычисление производных и дифференциалов сложных функций нескольких переменных. Вычисление производных неявных функций одной и нескольких переменных.	Предел функции одной и нескольких переменных. Понятие БМ и ББ величин, ограниченной и отделимой от нуля величин, их свой-ства. Простейшие свойства пределов. Сравнение БМ и ББ. Свойства эквивалентных БМ и ББ. Признак существования предела. Первый и второй замечательные пределы и их следствия.	2
2	Дифференциальное и интегральное исчисление	Частные производные, частные дифференциалы и полный дифференциал функции нескольких переменных. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена	Вычисление производных и дифференциалов сложных функций нескольких переменных. Вычисление производных неявных функций одной и нескольких переменных. Приложения формулы Тейлора к исследованию функций. Возрастание и убывание. Экстремумы функций. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования и построения графиков.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>3 семестр</b>				



3	Дифференциальное и интегральное исчисление	Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл.	Таблица основных формул интегрирования. Замена переменных в неопределенном интеграле и интегрирование по частям. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям.	2
4	Дифференциальное и интегральное исчисление	Ряды. Числовые ряды с положительными членами. Знакопередающиеся ряды. Степенные ряды.	Числовые ряды с положительными членами. Знакопередающиеся ряды. Степенные ряды. Признаки сходимости.	2
5	Дифференциальное и интегральное исчисление	Дифференциальные уравнения I порядка. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	Теорема существования и единственности решения задачи Коши для уравнения, разрешенного относительно производной. Уравнения с разделенными переменными. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения, приводящиеся к однородным. Обобщенно однородные уравнения. Линейные неоднородные уравнения. Метод вариации постоянной (метод Лагранжа). Метод Бернулли. Уравнения Бернулли.	2
6	Дифференциальное и интегральное исчисление	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка.	Интегрирующий множитель. Линейные однородные уравнения 2-го порядка с произвольными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>8</b>
<b>Итого:</b>				<b>20</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>1 семестр</b>			
Линейная алгебра и аналитической геометрии	выполнение расчетно-графических работ, подготовка к экзамену, подготовка к лекциям, подготовка к практическим занятиям, составление конспектов	Прикладные задачи линейной алгебры. Свойства линий второго порядка на плоскости. Свойства поверхностей второго порядка. Выполнение расчетно-графических работ.	94
<b>Итого за семестр:</b>			<b>94</b>
<b>2 семестр</b>			

Дифференциальное и интегральное исчисление	выполнение расчетно-графических работ, подготовка к экзамену, подготовка к лекциям, подготовка к практическим занятиям, составление конспектов	Приложение интегрального исчисления. Теория вероятностей.	102
<b>Итого за семестр:</b>			<b>102</b>
<b>3 семестр</b>			
Дифференциальное и интегральное исчисление	выполнение расчетно-графических работ, подготовка к зачету, подготовка к лекциям, подготовка к практическим занятиям, составление конспектов	Приложения дифференциального исчисления. Выполнение расчетно-графических работ.	123
<b>Итого за семестр:</b>			<b>123</b>
<b>Итого:</b>			<b>319</b>

### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Учебно-методическое обеспечение		
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  13861">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  13861</a>	Электронный ресурс
2	Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике : Учеб.пособие / А. Д. Мышкис .- 5-е изд.,перераб.и доп..- М., Лань, 2007.- 688 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

### 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
-------	--------------	---------------	------------------------

1	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows XP Pro-fessional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Математика	<a href="http://www.mathematics.ru/">http://www.mathematics.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа

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

### Лекционные занятия

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащённая техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, компьютер

### Практические занятия

Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной мебелью, компьютерной техникой с доступом в сеть "Интернет" и электронную информационно-образовательную среду СамГТУ магнитно-маркерной доской, комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, указанного в разделе 6 настоящей рабочей программы

### Самостоятельная работа

Аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ.

## 9. Методические материалы

## Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

## Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их

адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## **10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.02.01 «Математика»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.О.02.01 «Математика»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
<b>Направленность (профиль)</b>	Информатика и вычислительная техника в нефтехимическом производстве
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Информатика и системы управления" (НФ-ИиСУ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	360 / 10
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет, Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Применяет знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности	<p>Владеть основными законами линейной алгебры и математического анализа</p> <p>Знать линейную алгебру, векторную алгебру, аналитическую геометрию, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, ряды, обыкновенные дифференциальные уравнения, теорию вероятностей и математическую статистику.</p> <p>Уметь применять математические методы и модели для решения профессиональных задач.</p>
Универсальные компетенции			
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Владеть первичными навыками и основными методами решения математических задач из дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности

			Знать формулировки целей, критериев и параметров математической модели для решения задач инженерной практики, методы оценок адекватности математической модели по степени соответствия результатов, полученных по модели, данным эксперимента или тестовой задачи
			Уметь формулировать математические модели для представления базовых прикладных задач в нефтехимическом производстве

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
<b>Дифференциальное и интегральное исчисление</b>				
ОПК-1.1 Применяет знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности	<b>Владеть</b> основными законами линейной алгебры и математического анализа	вопросы промежуточной аттестации	Нет	Да
	<b>Уметь</b> применять математические методы и модели для решения профессиональных задач.	Практические занятия	Да	Нет
	<b>Знать</b> линейную алгебру, векторную алгебру, аналитическую геометрию, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, ряды, обыкновенные дифференциальные уравнения, теорию вероятностей и математическую статистику.	Практические занятия	Да	Нет
		вопросы промежуточной аттестации	Нет	Да
УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	<b>Уметь</b> формулировать математические модели для представления базовых прикладных задач в нефтехимическом производстве	Практические занятия	Да	Нет
		вопросы промежуточной аттестации	Нет	Да



	<b>Владеть</b> первичными навыками и основными методами решения математических задач из дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности	Практические занятия	Да	Нет	
		вопросы промежуточной аттестации	Нет	Да	
	<b>Знать</b> формулировки целей, критериев и параметров математической модели для решения задач инженерной практики, методы оценок адекватности математической модели по степени соответствия результатов, полученных по модели, данным эксперимента или тестовой задачи	Практические занятия	Да	Нет	
		вопросы промежуточной аттестации	Нет	Да	
<b>Линейная алгебра и аналитической геометрии</b>					
ОПК-1.1 Применяет знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности	<b>Знать</b> линейную алгебру, векторную алгебру, аналитическую геометрию, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, ряды, обыкновенные дифференциальные уравнения, теорию вероятностей и математическую статистику.	Практические занятия	Да	Нет	
		вопросы промежуточной аттестации	Нет	Да	
	<b>Уметь</b> применять математические методы и модели для решения профессиональных задач.	Практические занятия	Да	Нет	
		вопросы промежуточной аттестации	Нет	Да	
	<b>Владеть</b> основными законами линейной алгебры и математического анализа	Практические занятия	Да	Нет	
		вопросы промежуточной аттестации	Нет	Да	
	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	<b>Владеть</b> первичными навыками и основными методами решения математических задач из дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности	Практические занятия	Да	Нет
			вопросы промежуточной аттестации	Нет	Да
		<b>Уметь</b> формулировать математические модели для представления базовых прикладных задач в нефтехимическом производстве	Практические занятия	Да	Нет
			вопросы промежуточной аттестации	Нет	Да
		<b>Знать</b> формулировки целей, критериев и параметров математической модели для решения задач инженерной практики, методы оценок адекватности математической модели по степени соответствия результатов, полученных по модели, данным эксперимента или тестовой задачи	Практические занятия	Да	Нет
			вопросы промежуточной аттестации	Нет	Да

## ШАБЛОН ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Дисциплина: «Математика»

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций, для оценки сформированности которых используется данный ФОС

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции, реализуемые дисциплиной
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1 Применяет знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности.

Номер задания	Содержание задания	Правильный ответ на задание
1.	Матрица – это... А) математический объект, записываемый в виде прямоугольной таблицы элементов кольца или поля (например, целых, действительных или комплексных чисел), который представляет собой совокупность строк и столбцов, на пересечении которых находятся его элементы В) математический объект, записываемый в виде квадратной таблицы, все элементы которой, стоящие вне главной диагонали, равны нулю; С) математический объект, записываемый в виде квадратной таблицы, элементы главной диагонали которой равны единице поля, а остальные равны нулю; D) прямоугольная таблица;	А
2.	Умножать на число можно: А) любую матрицу; В) только матрицу-строку; С) только матрицу-столбец; D) только прямоугольную матрицу; Е) только квадратную матрицу.	А
3.	Перемножать можно матрицы: А) любого размера; В) только квадратные матрицы; С) только единичные матрицы; D) матрицы такие, что левый сомножитель имеет столько столбцов, сколько строк у правого сомножителя.	D
4.	Определитель вычисляется: А) для любой матрицы; В) только для диагональной матрицы; С) только для прямоугольной матрицы; D) только для квадратной матрицы.	D
5.	Квадратная матрица с нулевой строкой имеет определитель равный: А)1; В)2;	С

	C)0; D)-1.	
6.	Транспонированная квадратная матрица имеет определитель: A) равный определителю исходной матрицы; B) равный 0; C) равный 1; D) равный -1.	A
7.	Обратная матрица существует для: A) любой матрицы; B) любой квадратной матрицы; C) нулевой матрицы; D) любой квадратной невырожденной матрицы.	D
8.	Система линейных уравнений имеет решение тогда и только тогда, когда: A) ранг матрицы системы больше ранга расширенной матрицы системы; B) ранг матрицы системы больше ранга расширенной матрицы системы на 2; C) ранг матрицы системы меньше ранга расширенной матрицы системы на 1; D) ранг матрицы системы меньше ранга расширенной матрицы системы; E) ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы системы.	E
9.	При умножении матрицы на обратную к ней получаем: A) единичную матрицу; B) нулевую матрицу; C) диагональную матрицу с различными элементами на главной диагонали.	A
10.	Система линейных уравнений называется однородной, если ее правая часть: A) равна нулевому вектору; B) отлична от нулевого вектора; C) правая часть состоит только из единиц.	A
11.	Метод Крамера применим для решения системы линейных уравнений, если: A) матрица системы любая квадратная; B) матрица системы состоит только из -1; C) матрица системы состоит только из единиц; D) матрица системы квадратная и невырожденная.	D
12.	Матричный метод применим для решения системы линейных уравнений, если: A) матрица системы любая; B) матрица системы состоит только из единиц; C) матрица системы квадратная и невырожденная; D) матрица системы любая квадратная.	C
13.	Метод Гаусса применим для решения системы линейных уравнений, если: A) матрица системы квадратная и невырожденная; B) матрица системы любая; C) матрица системы состоит только из -1; D) матрица системы любая квадратная.	B
14.	Ранг матрицы это A) когда они лежат на пересекающихся плоскостях; B) когда их двойное векторное произведение равно трем; C) их смешанное произведение равно нулю.	C

	D) их векторное произведение равно нулю	
15.	<p>Вектор – это...</p> <p>A) направленный отрезок прямой, т. е. отрезок, имеющий длину равную единице и положительное направление;</p> <p>B) это направленный отрезок прямой, т. е. отрезок, имеющий определенную длину и определенное направление;</p> <p>C) линия которая не искривляется, не имеет ни начала, ни конца, её можно бесконечно продолжать в обе стороны;</p> <p>D) линия, которая не искривляется, имеет начало, но не имеет конца.</p>	B
16.	<p>Два вектора перпендикулярны тогда и только тогда, когда:</p> <p>A) их двойное векторное произведение равно нулю;</p> <p>B) их скалярное произведение равно нулю;</p> <p>C) их векторное произведение равно нулю;</p> <p>D) их скалярное произведение отлично от нуля.</p>	B
17.	<p>Три вектора компланарны тогда и только тогда, когда:</p> <p>A) когда они лежат на пересекающихся плоскостях;</p> <p>B) когда их двойное векторное произведение равно нулю;</p> <p>C) их смешанное произведение равно нулю.</p> <p>D) их векторное произведение равно нулю</p>	C
18.	<p>Отметить несуществующее название уравнения прямой на плоскости:</p> <p>A) каноническое;</p> <p>B) параметрические;</p> <p>C) в отрезках;</p> <p>D) спинопальное.</p>	D
19.	<p>Два вектора коллинеарны тогда и только тогда, когда:</p> <p>A) их векторное произведение равно нулю;</p> <p>C) их координаты прямо пропорциональны;</p> <p>D) их скалярное произведение отлично от нуля.</p>	C
20.	<p>Орт вектором называется</p> <p>A) вектор нормированного пространства, длина которого равна нулю;</p> <p>B) вектор нормированного пространства, длина которого равна единице;</p> <p>C) упорядоченная пара точек евклидова пространства;</p> <p>D) это направленный отрезок прямой</p>	B
21.	<p>Общее уравнение плоскости</p> <p>A) <math>Ax+By+Cz+D = 0</math>;</p> <p>B) <math>Ax+By+Cz+D = 1</math>;</p> <p>C) <math>x+y+z+D = 0</math>;</p> <p>D) <math>x+y+z+1 = 0</math></p>	A
22.	<p>Величина называется бесконечно малой (БМ) если</p> <p>A) её предел равен нулю</p> <p>B) её предел равен бесконечно</p> <p>C) её предел равен константе</p> <p>D) её предел равен не существует</p>	A
23.	<p>Величина называется бесконечно большой (ББ) если</p> <p>A) её предел равен нулю</p> <p>B) её предел равен бесконечно</p> <p>C) её предел равен константе</p> <p>D) её предел равен не существует</p>	
24.	<p>Частной производной функции нескольких переменных называется:</p>	D

	<p>A) производная от частного аргументов функции;          B) производная от произведения аргументов функции;          C) производная от логарифма частного аргументов функции;          D) производная от функции при условии, что все аргументы кроме одного остаются постоянными;          E) производная от функции при условии, что все аргументы остаются постоянными.</p>	
25.	<p>Производная функции определяет:          A) изменение функции при заданном изменении аргумента;          B) изменение аргумента при заданном изменении функции;          C) изменение аргумента при заданном значении функции;          D) изменение функции при заданном значении аргумента;          E) скорость изменения функции при изменении аргумента.</p>	Е
26.	<p>Вопрос: В чем заключается геометрический и механический смысл производной, и как он помогает в понимании изменения функции?</p>	<p>Геометрический смысл производной заключается в значении тангенса угла наклона касательной к графику функции в данной точке, а механический смысл связан со скоростью изменения величины. Понимание производной помогает оценить, насколько быстро или медленно функция меняется в данной точке, и предсказать ее поведение в близлежащих точках.</p>
27.	<p>Вопрос: Каким образом можно провести замену переменной в определенном интеграле и какие основные методики используются для этой цели?</p>	<p>Замена переменной в определенном интеграле проводится для упрощения интегрирования или приведения интеграла к стандартному виду. Обычно используется метод подстановки, где вводится новая переменная, и соответствующим образом меняются пределы интегрирования и дифференциал.</p>
28.	<p>Вопрос: Каковы основные методы решения систем линейных уравнений, и в чем заключается их суть?</p>	<p>Основные методы решения систем линейных уравнений включают метод Крамера, метод Гаусса и метод обратной матрицы. Метод Крамера основан на вычислении определителей матриц, метод Гаусса применяет</p>

		последовательные преобразования к системе для упрощения ее до треугольного вида, а метод обратной матрицы использует свойства обратных матриц для нахождения решения системы.
29.	Вопрос: Что такое векторное и скалярное произведение векторов, и каковы их основные свойства и применения?	Скалярное произведение векторов - это число, полученное умножением длин векторов на косинус угла между ними. Векторное произведение векторов - это новый вектор, перпендикулярный плоскости данных векторов, с длиной равной площади параллелограмма, построенного на этих векторах. Эти произведения имеют множество применений, включая геометрию, физику и анализ.
30.	Вопрос: Что представляет собой линейное векторное пространство и каковы его ключевые характеристики?	Линейное векторное пространство - это множество элементов, называемых векторами, с определенными на нем операциями сложения и умножения на число, удовлетворяющими определенным аксиомам. Ключевыми характеристиками являются понятия линейной зависимости, базиса и размерности.
31.	Вопрос: Опишите различные виды уравнений прямой на плоскости и их особенности.	Прямая на плоскости может быть описана различными видами уравнений: общим, каноническим, параметрическим и нормальным. Каждый вид уравнения подходит для разных задач и имеет свои особенности. Например, параметрическое уравнение удобно для графического представления движения с постоянной скоростью.
32.	Вопрос: В чем заключается геометрическая интерпретация скалярного произведения векторов и его свойства?	Геометрическое представление скалярного произведения векторов соответствует умножению длин

		<p>векторов на косинус угла между ними. Свойства скалярного произведения включают коммутативность, дистрибутивность относительно сложения векторов и ассоциативность относительно умножения на скаляр.</p>
33.	<p>Вопрос: Как определить угол между двумя плоскостями и какие условия необходимы для их параллельности и перпендикулярности?</p>	<p>Угол между двумя плоскостями определяется как угол между их нормальными векторами. Для параллельности плоскостей их нормальные векторы должны быть коллинеарны, а для перпендикулярности - ортогональны.</p>
34.	<p>Вопрос: Каковы основные свойства векторного и смешанного произведения и в каких задачах они находят применение?</p>	<p>Векторное произведение векторов дает вектор, ортогональный обоим исходным, с длиной равной площади параллелограмма, образованного этими векторами. Смешанное произведение трех векторов равно объему параллелепипеда, построенного на этих векторах. Эти произведения используются в геометрии, механике и других областях для решения различных задач.</p>
35.	<p>Вопрос: Что такое линейная зависимость и независимость системы векторов, и какие основные теоремы связаны с этими понятиями?</p>	<p>Векторы называются линейно зависимыми, если один из них может быть выражен через комбинацию других. Если такое выражение невозможно, они линейно независимы. Одна из ключевых теорем гласит, что в любой системе векторов, которая больше базиса векторного пространства, найдется линейно зависимый вектор.</p>
36.	<p>Вопрос: В чем заключается метод Крамера для решения систем линейных уравнений, и какие условия необходимы для его применения?</p>	<p>Метод Крамера основан на вычислении определителей. Для решения системы с помощью этого метода необходимо, чтобы</p>

		определитель основной матрицы системы был ненулевым. В этом случае решения системы можно найти как отношение определителя, составленного из столбцов основной матрицы с одним замененным на столбец свободных членов, к определителю основной матрицы.
37.	Вопрос: Что представляют собой частные производные функции нескольких переменных и какова их роль в дифференциальном исчислении?	Частные производные функции нескольких переменных показывают, как изменяется функция при изменении одной из ее переменных при фиксации остальных. Они играют ключевую роль в анализе и изучении многомерных функций, позволяя понять направления наибольшего и наименьшего изменения функции.
38.	Вопрос: Каково применение формулы Тейлора в исследовании функций, и как с ее помощью анализировать экстремумы и точки перегиба функций?	Формула Тейлора позволяет приближенно выразить функцию в окрестности точки через полиномиальный ряд. Это полезно для анализа локального поведения функции. Производные, входящие в ряд Тейлора, помогают определить экстремумы (максимумы, минимумы) и точки перегиба функций, а также исследовать выпуклость и вогнутость.
39.	Вопрос: Чем отличается несобственный интеграл с бесконечным пределом интегрирования от несобственного интеграла от неограниченных функций?	Несобственный интеграл с бесконечным пределом интегрирования означает, что один или оба предела интегрирования стремятся к бесконечности. В случае несобственного интеграла от неограниченных функций функция становится неограниченной в пределах некоторого интервала интегрирования.
40.	Вопрос: Каким образом линейные операции над векторами применяются в геометрии и физике?	Линейные операции над векторами, такие как сложение и умножение на скаляр, имеют множество



		<p>применений. В геометрии они позволяют выразить различные геометрические объекты и их преобразования. В физике векторы и их линейные операции используются для описания различных физических величин, таких как сила, скорость или импульс, и их взаимодействий.</p>
41.	<p>Вопрос: Что такое базис линейного пространства, и какова его роль в алгебре и геометрии?</p>	<p>Базис линейного пространства - это максимальная система линейно независимых векторов, которая позволяет выразить любой вектор пространства как линейную комбинацию этих базисных векторов. В алгебре базис используется для представления векторов и для работы с пространствами разной размерности. В геометрии базис дает набор направлений, относительно которых можно описывать положение, движение и другие геометрические свойства объектов.</p>
42.	<p>Вопрос: Опишите, как вычисляются определители матриц 2-го и 3-го порядков, и какова их роль в линейной алгебре?</p>	<p>Определитель матрицы 2-го порядка вычисляется как разность произведений элементов главной и побочной диагоналей. Определитель матрицы 3-го порядка находится с помощью метода разложения по строке или столбцу. В линейной алгебре определители используются для решения систем линейных уравнений, определения обратной матрицы и многих других задач.</p>
43.	<p>Вопрос: Что такое скалярное произведение векторов и каковы его основные свойства?</p>	<p>Скалярное произведение векторов – это число, полученное как произведение длин этих векторов на косинус угла между ними. Основные свойства скалярного произведения включают коммутативность,</p>

		дистрибутивность относительно сложения векторов и многие другие. Скалярное произведение играет важную роль в геометрии и физике.
44.	Вопрос: Как решаются системы линейных уравнений с помощью метода Крамера, и в каких условиях этот метод применим?	Метод Крамера используется для решения систем линейных уравнений, заменяя в определителе системы столбцы коэффициентов столбцами свободных членов и находя отношение соответствующего определителя к определителю системы. Этот метод применим только для систем, в которых количество уравнений равно количеству неизвестных и определитель основной матрицы системы не равен нулю.
45.	Вопрос: Какие основные линейные операции существуют над матрицами, и в каких математических и прикладных задачах они применяются?	Основные линейные операции над матрицами включают сложение, вычитание и умножение на скаляр. Кроме того, существует умножение матриц. Эти операции применяются в различных областях математики, включая линейную алгебру, а также в прикладных задачах, таких как вычислительные методы, теория графов и многие другие.
46.	Вопрос: Что такое векторное произведение, и как оно связано со скалярным произведением векторов?	Векторное произведение двух векторов – это вектор, перпендикулярный обоим исходным векторам, при этом его длина равна площади параллелограмма, построенного на этих векторах. В то время как скалярное произведение дает число, векторное произведение дает вектор. Векторное произведение и скалярное произведение связаны через тождество, связывающее квадраты их модулей.

47.	Вопрос: Как определяется ранг матрицы и какова его геометрическая интерпретация?	Ранг матрицы определяется как максимальное число линейно независимых строк (или столбцов) этой матрицы. Геометрическая интерпретация ранга для матрицы коэффициентов системы линейных уравнений связана с размерностью пространства, обусловленного этой системой: ранг 1 соответствует линии, ранг 2 - плоскости, ранг 3 - трехмерному пространству и так далее.
48.	Вопрос: Опишите свойства векторного и смешанного произведения векторов.	Векторное произведение обладает следующими свойствами: антикоммутативность (при перемене мест сомножителей меняет знак), дистрибутивность относительно сложения и модуль результата пропорционален синусу угла между векторами. Смешанное произведение представляет собой скалярное произведение одного вектора на векторное произведение двух других векторов и равно объему параллелепипеда, образованного этими тремя векторами.
49.	Вопрос: В чем состоит метод Гаусса для решения систем линейных уравнений и когда он применим?	Метод Гаусса заключается в приведении расширенной матрицы системы к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований строк. После этого производится обратный ход метода. Метод применим для любой системы линейных уравнений, но его эффективность наиболее высока для систем с уникальным решением.
50.	Вопрос: Что такое базис линейного пространства, и как определить размерность пространства через базис?	Базис линейного пространства - это система линейно независимых векторов, которые могут быть использованы для представления любого

		вектора данного пространства как линейной комбинации элементов базиса. Размерность пространства равна числу векторов в его базисе.
51.	Вопрос: Как выразить угол между двумя плоскостями через их нормальные векторы и что такое условие параллельности двух плоскостей?	Угол между двумя плоскостями равен углу между их нормальными векторами и может быть найден через скалярное произведение этих векторов. Две плоскости параллельны тогда и только тогда, когда их нормальные векторы коллинеарны или, иначе говоря, пропорциональны
52.	Вопрос: Чем отличаются определители матриц 2-го и 3-го порядков и как они вычисляются?	Определитель матрицы 2-го порядка представляет собой разность произведений элементов главной и побочной диагонали, тогда как определитель матрицы 3-го порядка вычисляется как сумма произведений элементов трех параллельных главной диагонали "диагоналей" матрицы и разность произведений элементов трех параллельных побочной диагонали "диагоналей" матрицы. Эти вычисления используют правило Саррюса для 3x3 матриц.
53.	Вопрос: Опишите процесс вычисления обратной матрицы и ее применение в решении систем линейных уравнений.	Обратная матрица для квадратной матрицы $A$ может быть найдена как матрица, умножение которой на $A$ дает единичную матрицу. Для вычисления обратной матрицы можно использовать метод элементарных преобразований, приводя исходную матрицу к единичной, а затем - единичную к обратной. Если система линейных уравнений представлена в виде $Ax = b$ , где $A$ - квадратная невырожденная матрица, то решение системы $x$ может быть найдено как $x = A^{-1}b$ , где $A^{-1}$ -

		обратная матрица к $A$ .
54.	Вопрос: Что такое скалярное произведение векторов, и как оно связано с углом между этими векторами?	Скалярное произведение двух векторов — это число, равное произведению длин этих векторов на косинус угла между ними. Если векторы обозначены как $a$ и $b$ , то скалярное произведение равно $ a  \cdot  b  \cdot \cos(\theta)$ , где $\theta$ — угол между $a$ и $b$ . Таким образом, угол между векторами можно определить через отношение их скалярного произведения к произведению их длин.
55.	Вопрос: Какие виды уравнений прямой существуют на плоскости и каковы их особенности?	На плоскости прямая может быть представлена различными уравнениями, включая общее уравнение прямой ( $Ax + By + C = 0$ ), каноническое уравнение ( $y = kx + b$ ), параметрическое уравнение ( $x = x_0 + at$ , $y = y_0 + bt$ ) и другие. Общее уравнение прямой описывает прямую в терминах коэффициентов $A$ , $B$ и $C$ , каноническое уравнение определяет прямую через угловой коэффициент $k$ и свободный член $b$ , а параметрическое уравнение представляет прямую через начальную точку $(x_0, y_0)$ и направляющий вектор.
56.	Вопрос: Каковы основные теоремы о линейной зависимости векторов и что они утверждают?	Одна из ключевых теорем о линейной зависимости гласит, что если в системе векторов есть хотя бы один вектор, который является линейной комбинацией других, то эта система линейно зависима. Другая теорема утверждает, что если количество векторов в системе превышает размерность пространства, в котором они находятся, то эти векторы линейно зависимы.

57.	Вопрос: Что такое смешанное произведение векторов, и как оно может быть использовано в геометрии?	Смешанное произведение трех векторов $a$ , $b$ , и $c$ представляет собой скалярное произведение одного из векторов на векторное произведение двух других: $a \cdot (b \times c)$ . Геометрически значение смешанного произведения равно объему параллелепипеда, образованного этими векторами.
58.	Вопрос: Что такое базис линейного пространства, и какова его роль в представлении векторов данного пространства?	Базис линейного пространства - это множество линейно независимых векторов, через которые можно линейно выразить любой вектор этого пространства. Базис играет ключевую роль, поскольку с его помощью можно уникально представить каждый вектор пространства в виде линейной комбинации векторов базиса.
59.	Вопрос: Опишите условия параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости.	Две прямые на плоскости параллельны, если их угловые коэффициенты равны. Прямые перпендикулярны, если произведение их угловых коэффициентов равно $-1$ . Эти свойства проистекают из определения угла между прямыми и свойств тригонометрических функций.
60.	Вопрос: Что такое метод Крамера, и в каких условиях он применим для решения систем линейных уравнений?	Метод Крамера - это метод решения системы линейных уравнений с использованием определителей. Он применим к системам, где количество уравнений равно количеству неизвестных, и главный определитель системы не равен нулю. Суть метода заключается в вычислении определителей, полученных заменой столбцов главной матрицы на столбцы свободных членов, и делении их на главный

		определитель.
61.	Вопрос: Какова геометрическая интерпретация векторного произведения векторов, и как оно может быть использовано в приложениях?	Векторное произведение двух векторов дает вектор, перпендикулярный обоим исходным векторам. Его длина равна площади параллелограмма, образованного этими векторами. Векторное произведение часто используется в физике, особенно в механике и электродинамике, для определения моментов сил, магнитного поля и других величин.
62.	Вопрос: Какие виды уравнений прямой существуют на плоскости, и как определить угол между двумя прямыми?	На плоскости существует несколько форм уравнений прямой: общее уравнение прямой $Ax + By + C = 0$ , уравнение прямой в отрезках, параметрическое уравнение и уравнение вида $y = kx + b$ . Угол между двумя прямыми можно определить через их угловые коэффициенты: $\operatorname{tg} \alpha = (k_1 - k_2) / (1 + k_1 \cdot k_2)$ , где $\alpha$ - угол между прямыми, $k_1$ и $k_2$ - их угловые коэффициенты.
63.	Вопрос: Что такое минор матрицы и как он связан с понятием алгебраического дополнения?	Минор матрицы — это определитель матрицы, полученной из исходной матрицы путем исключения одной или нескольких строк и столбцов. Алгебраическое дополнение элемента матрицы - это число, которое равно минору этого элемента, умноженному на $(-1)^{i+j}$ в степени, равной сумме номера строки и номера столбца элемента. Алгебраические дополнения часто используются при вычислении определителя матрицы и при поиске обратной матрицы.
64.	Вопрос: Каковы основные методы решения систем линейных уравнений и каковы их особенности?	Основные методы решения систем линейных уравнений включают метод Крамера, метод Гаусса и метод обратной матрицы. Метод Крамера основан

		<p>на нахождении определителей и применим только для систем, где число уравнений равно числу неизвестных и главный определитель не равен нулю. Метод Гаусса использует элементарные преобразования строк матрицы для приведения системы к треугольному виду. Метод обратной матрицы требует нахождения обратной матрицы к матрице коэффициентов системы.</p>
65.	<p>Вопрос: Как определяются условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве?</p>	<p>Прямая и плоскость в пространстве параллельны, если направляющий вектор прямой перпендикулярен нормальному вектору плоскости или прямая лежит в этой плоскости. Прямая и плоскость перпендикулярны, если направляющий вектор прямой коллинеарен нормальному вектору плоскости.</p>
66.	<p>Вопрос: Чем характеризуется линейная зависимость и независимость системы векторов, и каковы основные теоремы о линейной зависимости?</p>	<p>Система векторов называется линейно зависимой, если хотя бы один вектор можно выразить как линейную комбинацию остальных. Если это невозможно, система называется линейно независимой. Одна из основных теорем гласит, что если в системе векторов есть линейно зависимые векторы, то и вся система линейно зависима. Также, если система содержит больше векторов, чем пространство имеет измерений, то эти векторы линейно зависимы.</p>



Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции, реализуемые дисциплиной
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.

Номер задания	Содержание задания	Правильный ответ на задание
1.	Дифференциал функции – это: А) полное приращение функции при заданном изменении аргумента; В) квадрат приращения функции при заданном изменении аргумента; С) квадратный корень из приращения функции при заданном изменении аргумента; D) главная линейная часть приращения функции при заданном изменении аргумента.	В
2.	Производной второго порядка называется: А) квадрат производной первого порядка; В) корень квадратный от производной первого порядка; С) производная от производной первого порядка; D) первообразная функции.	С
3.	Полным дифференциалом функции нескольких переменных называется: А) главная линейная часть приращения функции при изменении всех аргументов; В) главная линейная часть приращения функции при изменении одного из аргументов; С) главная линейная часть приращения функции при изменении логарифма одного из аргументов.	А
4.	Первообразной функции $y = f(x)$ называется: А) функция, равная сумме $y = f(x) + C$ , где $C$ – произвольная константа; В) $C f(x)$ , где $C$ – произвольная константа; С) функция, равная сумме $y = f(x) + C$ , где $C$ – произвольная константа; D) функция, производная которой равна заданной функции (функции $y = f(x)$ ).	D
5.	Каждая функция $y = f(x)$ имеет: А) одну первообразную функцию; В) ровно 2 первообразных функций; С) множество первообразных функций.	С
6.	Неопределенным интегралом функции $y = f(x)$ называется: А) совокупность всех первообразных функции $y = f(x)$ ; В) первообразная функции $y = f(x)$ ; С) сумма всех первообразных функции $y = f(x)$ ; D) произведение всех первообразных функции $y = f(x)$ .	А
7.	Первообразной функции $y = x^n$ является функция: А) $y = n \cdot x^{n-1}$ ; В) $y = x^{n+1}/n$ ; С) $y = x^{n+1}/(n+1)$ ;	С

	D) $y = x^n \cdot (n+1)$ .	
8.	Первообразной функции $y = a^x$ является функция: A) $y = a^x / \ln a$ ; B) $y = a^x \cdot \ln a$ ; C) $y = a^x / \ln x$ .	A
9.	Первообразной функции $y = 1/x$ является функция: A) $y = 1/x^2$ ; B) $y = x \cdot \ln x + x$ ; C) $y = x \cdot \ln x + x$ ; D) $y = \ln  x $ .	D
10.	Первообразной функции $y = e^x$ является функция: A) $y = e^x \cdot \lg x$ ; B) $y = e^x / \ln e$ ; C) $y = e^x \cdot \ln x$ ; D) $y = e^x / \ln x$ .	B
11.	Метод интегрирования по частям применим при интегрировании: A) произведения функций; B) суммы или разности нескольких функций; C) сложной функции; D) линейной комбинации функций.	A
12.	Общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения (ДУ) равно: A) общему решению однородного линейного ДУ; B) частному решению линейного неоднородного ДУ плюс произвольная функция; C) сумме частного решения линейного неоднородного ДУ и общего решения линейного однородного ДУ.	C
13.	Производной функции $y = f(x)$ называется: A) предел отношения значения функции к значению аргумента при стремлении аргумента к нулю; B) отношение значения функции к значению аргумента; C) отношение приращения функции к приращению аргумента; D) предел отношения приращения функции к приращению аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю.	D
14.	Частной производной функции нескольких переменных называется: A) производная от частного аргументов функции; B) производная от произведения аргументов функции; C) производная от логарифма частного аргументов функции; D) производная от функции при условии, что все аргументы кроме одного остаются постоянными; E) производная от функции при условии, что все аргументы остаются постоянными.	D
15.	Производная функции определяет: A) изменение функции при заданном изменении аргумента; B) изменение аргумента при заданном изменении функции; C) изменение аргумента при заданном значении функции;	E

	<p>D) изменение функции при заданном значении аргумента;</p> <p>E) скорость изменение функции при изменении аргумента.</p>	
16.	<p>Дифференциал функции – это:</p> <p>A) полное приращение функции при заданном изменении аргумента;</p> <p>B) квадрат приращения функции при заданном изменении аргумента;</p> <p>C) квадратный корень из приращения функции при заданном изменении аргумента;</p> <p>D) главная линейная часть приращения функции при заданном изменении аргумента.</p>	B
17.	<p>Производной второго порядка называется:</p> <p>A) квадрат производной первого порядка;</p> <p>B) корень квадратный от производной первого порядка;</p> <p>C) производная от производной первого порядка;</p> <p>D) первообразная функции.</p>	C
18.	<p>Полным дифференциалом функции нескольких переменных называется:</p> <p>A) главная линейная часть приращения функции при изменении всех аргументов;</p> <p>B) главная линейная часть приращения функции при изменении одного из аргументов;</p> <p>C) главная линейная часть приращения функции при изменении логарифма одного из аргументов.</p>	A
19.	<p>Первообразной функции <math>y = f(x)</math> называется:</p> <p>A) функция, равная сумме <math>y = f(x) + C</math>, где <math>C</math> – произвольная константа;</p> <p>B) <math>C f(x)</math>, где <math>C</math> – произвольная константа;</p> <p>C) функция, равная сумме <math>y = f(x) + C</math>, где <math>C</math> – произвольная константа;</p> <p>D) функция, производная которой равна заданной функции (функции <math>y = f(x)</math>).</p>	D
20.	<p>Каждая функция <math>y = f(x)</math> имеет:</p> <p>A) одну первообразную функцию;</p> <p>B) ровно 2 первообразных функций;</p> <p>C) множество первообразных функций.</p>	C
21.	<p>Частной производной функции нескольких переменных называется:</p> <p>A) производная от частного аргументов функции;</p> <p>B) производная от произведения аргументов функции;</p> <p>C) производная от логарифма частного аргументов функции;</p> <p>D) производная от функции при условии, что все аргументы кроме одного остаются постоянными;</p> <p>E) производная от функции при условии, что все аргументы остаются постоянными.</p>	D
22.	<p>Производная функции определяет:</p> <p>A) изменение функции при заданном изменении аргумента;</p> <p>B) изменение аргумента при заданном изменении функции;</p> <p>C) изменение аргумента при заданном значении функции;</p>	E

	D) изменение функции при заданном значении аргумента; E) скорость изменение функции при изменении аргумента.	
23.	Дифференциал функции – это: A) полное приращение функции при заданном изменении аргумента; B) квадрат приращения функции при заданном изменении аргумента; C) квадратный корень из приращения функции при заданном изменении аргумента; D) главная линейная часть приращения функции при заданном изменении аргумента.	B
24.	Производной второго порядка называется: A) квадрат производной первого порядка; B) корень квадратный от производной первого порядка; C) производная от производной первого порядка; D) первообразная функции.	C
25.	Полным дифференциалом функции нескольких переменных называется: A) главная линейная часть приращения функции при изменении всех аргументов; B) главная линейная часть приращения функции при изменении одного из аргументов; C) главная линейная часть приращения функции при изменении логарифма одного из аргументов.	A
26.	Определители 2-го и 3-го порядка. Их основные свойства.	Определитель второго порядка равен произведению элементов на главной диагонали минус произведение элементов на побочной диагонали. Определителем матрицы третьего порядка, или определителем третьего порядка, называется число, которое вычисляется по формуле: Это число представляет алгебраическую сумму, состоящую из шести слагаемых. В каждое слагаемое входит ровно по одному элементу из каждой строки и каждого столбца матрицы. Каждое слагаемое состоит из произведения трех сомножителей.
27.	Минор и алгебраическое дополнение. Разложение определителя по элементам строки или столбца.	Минор – это определитель, составленный из элементов, состоящих на пересечении произвольно выделенных $k$ строк и $k$ столбцов данной матрицы или определителя. Алгебраическим дополнением минора матрицы называется его дополнительный минор, умноженный на $(-1)^{i+j}$ в степени, равной сумме номеров строк и номеров столбцов минора

		матрицы.
28.	Понятие об определителе n-го порядка. Его вычисление.	<p>Определителем матрицы A (определителем порядка n) называется число, равное алгебраической сумме <math>n!</math> слагаемых, удовлетворяющих следующим условиям: 1) каждое слагаемое есть произведение n элементов матрицы, взятых по одному из каждой строки и каждого столбца; 2) слагаемое берется со знаком «плюс», если число инверсий в перестановке первых индексов сомножителей и число инверсий в перестановке вторых индексов сомножителей в сумме дают четное число.</p>
29.	Системы линейных уравнений. Формулы Крамера.	<p>Система линейных уравнений — это объединение из n линейных уравнений, каждое из которых содержит k переменных. Метод Крамера (правило Крамера) — способ решения систем линейных алгебраических уравнений с числом уравнений равным числу неизвестных с ненулевым главным определителем матрицы коэффициентов системы (причем для таких уравнений решение существует и единственно).</p>
30.	Матрицы, их виды. Операции над матрицами и их свойства.	<p>Матрицей размера <math>m \times n</math> называется совокупность чисел или объектов иной природы, размещенных в виде прямоугольной таблицы в m строках и n столбцах. Различают следующие основные типы матриц: строчная, столбцевая, прямоугольная, квадратная, диагональная, единичная, нулевая, транспонированная. Свойства матриц:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сумма (разность) матриц не меняется если их менять местами: <math>(A+B)=B+A</math>.</li> <li>2. Сочетательный закон: <math>((A+B)+C=A+(B+C))</math>.</li> <li>3. Справедливо распределительное свойство: <math>(k(A+B)=kA+kB)</math>.</li> <li>4. Распределительное свойство умножения матрицы на число: <math>((k+m)*A=kA+mA)</math>.</li> <li>5. Сочетательное свойство умножения матрицы на число: <math>((km)*A=k(mA))</math>.</li> </ol>

		6.Сочетательное свойство произведения матриц: $((AB)C=A(BC))$ .
31.	Обратная матрица. Ее вычисление.	Обратная матрица — такая матрица $A^{-1}$ , при умножении на которую исходная матрица $A$ даёт в результате единичную матрицу $E$ : Квадратная матрица обратима тогда и только тогда, когда она невырожденная, т.е. её определитель не равен нулю.
32.	Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.	Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы требует предварительного ознакомления с таким понятием как матричная форма записи СЛАУ. Метод обратной матрицы предназначен для решения тех систем линейных алгебраических уравнений, у которых определитель матрицы системы отличен от нуля. Естественно, при этом подразумевается, что матрица системы квадратна (понятие определителя существует только для квадратных матриц). Суть метода обратной матрицы можно выразить в трёх пунктах: Записать три матрицы: матрицу системы $A$ , матрицу неизвестных $X$ , матрицу свободных членов $B$ . Найти обратную матрицу $A^{-1}$ . Используя равенство $X=A^{-1} \cdot B$ получить решение заданной СЛАУ.
33.	Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.	Ранг матрицы — это максимальное число ее линейно независимых векторов столбцов (или векторов строк). Из этого определения очевидно, что ранг матрицы не может превышать количество ее строк (или столбцов). Также можно показать, что столбцы (строки) квадратной матрицы линейно независимы только в том случае, если матрица не является сингулярной. Теорема Кронекера-Капелли. Система линейных алгебраических уравнений совместна тогда и только

		тогда, когда ранг её основной матрицы равен рангу её расширенной матрицы. Система имеет единственное решение, если ранг равен числу неизвестных, и бесконечное множество решений, если ранг меньше числа неизвестных.
34.	Метод Гаусса.	Метод Гаусса применяют для нахождения решения любой системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Суть этого метода заключается в последовательном исключении неизвестных из уравнений путем элементарных преобразований. И приведения этой системы к треугольному виду. А затем уже нахождения неизвестных обратным ходом. Записывать этот метод можно как через систему линейных уравнений, так и через расширенную матрицу данной системы.
35.	Векторы. Линейные операции над векторами и их свойства.	Вектор — это понятие из линейной алгебры, объект, имеющий длину и направление. Линейные операции над векторами обладают следующими свойствами: 1) $a + b = b + a$ 2) $(a + b) + c = a + (b + c)$ 3) $\lambda 1$ $(\lambda 2a) = \lambda 1 \lambda 2a$ 4) $(\lambda 1 + \lambda 2)a = \lambda 1a + \lambda 2a$ 5) $\lambda (a + b) = \lambda a + \lambda b$ . Эти свойства позволяют проводить операции с векторами, как это делается в обычной алгебре: слагаемые меняют местами, вводят скобки, группируют, выносят за скобки, как скалярные, так и векторные общие множители.
36.	Орты, декартова система координат. Разложение вектора по ортам.	Орта – это вектор нормированного пространства, длина которого равна единице. Единичные вектора используются, в частности, для задания направлений в пространстве. Множество единичных векторов образует единичную сферу. Декартова система координат, прямолинейная система координат на плоскости или в пространстве, в которой положение точки может быть определено как её проекции на фиксированные прямые, пересекающиеся в одной

		<p>точке, называемой началом координат. Эти проекции называются координатами точки, а прямые – осями координат. Система ортов (или базисная система векторов) – это система единичных векторов осей координат.</p>
37.	<p>Скалярное произведение векторов. Его свойства и вычисление в декартовых координатах. Условие ортогональности векторов.</p>	<p>Скалярным произведением двух векторов называется число, равное произведению длин этих векторов на косинус угла между ними. Если хоть один из векторов нулевой, то угол не определен, и скалярное произведение по определению равно нулю.</p> <p>Свойства скалярного произведения векторов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скалярное произведение вектора самого на себя всегда больше или равно нулю. В результате получается нуль, если вектор равен нулевому вектору. <math>\vec{a} * \vec{a} &gt; 0 \rightarrow 0 * \rightarrow 0 = 0</math></li> <li>2. Скалярное произведение вектора самого на себя равно квадрату его модуля: <math>\vec{a} * \vec{a} =  \vec{a} ^2</math></li> <li>3. Операция скалярного произведения коммутативна, то есть соответствует переместительному закону: <math>\vec{a} * \vec{b} = \vec{b} * \vec{a}</math></li> <li>4. Операция скалярного умножения дистрибутивна, то есть соответствует распределительному закону: <math>(\vec{a} + \vec{b}) * \vec{c} = \vec{a} * \vec{c} + \vec{b} * \vec{c}</math></li> <li>5. Сочетательный закон для скалярного произведения: <math>(k * \vec{a}) * \vec{b} = k * (\vec{a} * \vec{b})</math></li> <li>6. Если скалярное произведение двух ненулевых векторов равно нулю, то эти векторы ортогональны, то есть перпендикулярны друг другу: <math>a \neq 0, b \neq 0, a * b = 0 \Leftrightarrow a \perp b</math></li> </ol> <p>Условие ортогональности векторов. Два вектора <math>a</math> и <math>b</math> ортогональны (перпендикулярны), если их скалярное произведение равно нулю.</p>



38.	Векторное произведение векторов. Его свойства и вычисление в декартовых координатах. Условие коллинеарности векторов.	<p>Векторным произведением двух векторов называется вектор, перпендикулярный обоим данным векторам, и его длина будет равняться произведению длин этих векторов с синусом угла между данными векторами, а также этот вектор с двумя начальными имеют ту же ориентацию, как и декартова система координат.</p> <p>Условия коллинеарности векторов. Два вектора будут коллинеарны при выполнении любого из этих условий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Два вектора <math>a</math> и <math>b</math> коллинеарны, если существует число <math>n</math> такое, что <math>a = n \cdot b</math></li> <li>2. Два вектора коллинеарны, если отношения их координат равны. N.B. Условие 2 неприменимо, если один из компонентов вектора равен нулю.</li> <li>3. Два вектора коллинеарны, если их векторное произведение равно нулевому вектору.</li> </ol>
39.	Смешанное произведение векторов. Его свойства и вычисление в декартовых координатах. Условие компланарности трех векторов.	<p>Смешанным произведением векторов <math>a</math>, <math>b</math> и <math>c</math> называется число, равное скалярному произведению векторного произведения векторов <math>a</math> и <math>b</math> на вектор <math>c</math>. Условия компланарности векторов. Для 3-х векторов. Три вектора компланарны если их смешанное произведение равно нулю.</p> <p>Для 3-х векторов. Три вектора компланарны если они линейно зависимы.</p> <p>Для <math>n</math> векторов. Вектора компланарны если среди них не более двух линейно независимых векторов</p>
40.	Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.	<p>Если угол между пересекающимися плоскостями равен <math>90^\circ</math> градусом, то плоскости перпендикулярны. Признак перпендикулярности плоскостей: если одна из двух плоскостей проходит через прямую, перпендикулярную к другой плоскости, то такие плоскости перпендикулярны. Следствие из признака</p>

		<p>перпендикулярности плоскостей: Плоскость, перпендикулярная к прямой, по которой пересекаются две данные плоскости, перпендикулярна к каждой из этих плоскостей. Условие параллельности двух плоскостей. Две плоскости тогда и только тогда параллельны друг другу, когда их нормальные векторы параллельны между собой. Поэтому из условия параллельности двух векторов. Это и есть условие параллельности двух плоскостей. Итак, две плоскости параллельны друг другу тогда и только тогда, когда коэффициенты при соответствующих текущих координатах пропорциональны.</p>
41.	<p>Определение метрического пространства. Примеры.</p>	<p>Метрическим пространством называется непустое множество, в котором между любой парой элементов, обладающих определенными свойствами, определено расстояние, называемое метрикой. Примеры. Дискретная метрика: <math>d(x, y) = 0</math>, если <math>x = y</math>, и <math>d(x, y) = 1</math> во всех остальных случаях. Вещественные числа с функцией расстояния <math>d(x, y) =  y - x </math> и евклидово пространство являются полными метрическими пространствами. Манхэттенская, или городская метрика: координатная плоскость, на которой расстояние определено как сумма расстояний между координатами.</p>
42.	<p>Алгебраические кривые 2-ого порядка. Цилиндры, сфера, конусы, эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды (их канонические уравнения и графики).</p>	<p>К кривым второго порядка относятся эллипс, частным случаем которого является окружность, гипербола и парабола. Кроме того, в некоторых случаях уравнение второй степени относительно <math>x</math> и <math>y</math> может определять две прямые, точку или мнимое геометрическое место. Кривые второго порядка – эллипс, гипербола и парабола – играют большую роль в прикладных вопросах.</p>

43.	Парабола (определение, составление канонического уравнения). Основные свойства и характеристики параболы (ось симметрии, центр вершины, эксцентриситет, директрисы, фокальные радиусы). Построение параболы.	Парабола— геометрическое место точек на плоскости, равноудалённых от данной прямой (называемой директрисой параболы) и данной точки (называемой фокусом параболы). Если фокус лежит на директрисе, то парабола вырождается в прямую. Наряду с эллипсом и гиперболой, парабола является коническим сечением. Она может быть определена как коническое сечение с единичным эксцентриситетом.
44.	Гипербола (определение, составление уравнения). Основные свойства и характеристики гиперболы (оси симметрии, центр вершины, полуоси, эксцентриситет, директрисы, асимптоты, фокальные радиусы). Построение гиперболы.	Гипербола — это плоская кривая второго порядка, которая состоит из двух отдельных кривых, которые не пересекаются. Формула гиперболы $y = k/x$ , при условии, что $k$ не равно 0. То есть вершины гиперболы стремятся к нулю, но никогда не пересекаются с ним. Гипербола — это множество точек плоскости, модуль разности расстояний которых от двух точек, называемых фокусами, есть величина постоянная.
45.	Эллипс (определение, составление канонического уравнения). Основные свойства и характеристики эллипса (оси симметрии, центр вершины, полуоси, эксцентриситет, директрисы, фокальные радиусы). Построение эллипса.	Эллипс — замкнутая кривая на плоскости, которая может быть получена как пересечение плоскости и кругового цилиндра или как ортогональная проекция окружности на плоскость. Окружность является частным случаем эллипса. Наряду с гиперболой и параболой, эллипс является коническим сечением и квадрикой.
46.	Коллинеарность и компланарность вектора. Базис плоскости и пространства. Канонический базис плоскости и пространства. Координаты вектора.	Коллинеарность — отношение параллельности векторов: два ненулевых вектора называются коллинеарными, если они лежат на параллельных прямых или на одной прямой. Компланарность – свойство трёх (или большего числа) векторов, которые, будучи приведёнными к общему началу, лежат в одной плоскости. Координаты — это совокупность чисел, которые определяют положение какого-либо объекта на прямой, плоскости, поверхности или в

		пространстве.
47.	Вопрос: Как вы можете объяснить понятие предела функции и каково его значение в математическом анализе?	Предел функции — это значение, к которому стремится функция при приближении аргумента к заданной точке. Предел функции является фундаментальным понятием в математическом анализе и используется для определения непрерывности, производных.
48.	Вопрос: Опишите основные свойства и классификацию точек разрыва функции.	Точки разрыва классифицируются на разрывы устранимые и неустранимые. Точки устранимого разрыва являются точками разрыва первого рода. Неустранимые разрывы в свою очередь делятся на разрывы первого и второго рода. Разрывы второго рода - бесконечные разрывы. Основным свойством устранимого разрыва является возможность «устранить» его, задав определенное значение функции в точке разрыва.
49.	Вопрос: В чем заключается геометрический и механический смысл производной?	Геометрический смысл производной функции в точке заключается в том, что она равна угловому коэффициенту касательной к графику функции в этой точке. Механический смысл производной связан со скоростью изменения какой-либо величины со временем, например, скорость и ускорение тела.
50.	Вопрос: Какова роль определителей в линейной алгебре и как можно вычислить определитель матрицы 3x3?	Определитель матрицы используется для решения систем линейных уравнений, определения обратной матрицы и вычисления объемов в геометрии. Для вычисления определителя матрицы 3x3 можно использовать метод разложения по первой строке или столбцу, умножая элементы на их алгебраические дополнения.
51.	Вопрос: Опишите процесс решения системы линейных уравнений с помощью метода Крамера.	Метод Крамера предполагает использование определителей. Если система имеет единственное решение, то основной определитель системы не равен нулю. Значение каждой переменной находится путем замены соответствующего столбца в

		основной матрице на столбец свободных членов и вычисления определителя полученной матрицы, который делится на основной определитель.
52.	Вопрос: Как можно интерпретировать геометрический смысл частных производных функции нескольких переменных?	Геометрический смысл частной производной функции показывает скорость изменения функции по одной из переменных при фиксированных значениях других переменных. Графически это соответствует угловому коэффициенту касательной к графику функции в заданной плоскости.
53.	Вопрос: В чем заключается разложение функции в ряд Тейлора и какова его практическая значимость?	Разложение в ряд Тейлора позволяет представить функцию в виде бесконечного степенного ряда, где каждый член ряда вычисляется на основе производных функции. Практическая значимость этого метода заключается в возможности приближенного вычисления значений сложных функций и анализа их поведения.
54.	Вопрос: Опишите процедуру интегрирования по частям и какова ее основная идея?	Интегрирование по частям основано на формуле производной произведения функций. Основная идея метода заключается в выборе двух функций из подынтегрального выражения и их "разделении" таким образом, чтобы получить более простой интеграл. Применяется данная методика, когда прямое интегрирование сложно или невозможно.
55.	Вопрос: Как определяется линейная зависимость и независимость системы векторов?	Система векторов называется линейно зависимой, если один из векторов может быть выражен как линейная комбинация остальных. Если такое выражение невозможно, система векторов считается линейно независимой. Геометрически это означает, что векторы не лежат на одной прямой, плоскости и т.д.
56.	Вопрос: В чем заключаются основные характеристики прямой на плоскости и каково их значение для геометрии?	Основные характеристики прямой на плоскости включают ее угловой коэффициент и отрезок пересечения с осями координат. Эти параметры позволяют однозначно определить положение

		прямой на плоскости и провести анализ взаимного расположения различных геометрических объектов относительно нее.
57.	Вопрос: Как определяется определитель матрицы высшего порядка и какова его роль в решении систем линейных уравнений?	Определитель матрицы высшего порядка определяется рекурсивно через миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы. Определитель играет ключевую роль в решении систем линейных уравнений, так как его значение помогает определить существование и единственность решения системы, особенно при использовании метода Крамера.
58.	Вопрос: В чем заключаются основные свойства скалярного и векторного произведения векторов?	Скалярное произведение векторов отражает меру ортогональности векторов и позволяет определить угол между ними. Векторное произведение показывает вектор, ортогональный к плоскости, определенной исходными векторами, и его модуль соответствует площади параллелограмма, образованного этими векторами.
59.	Вопрос: Что такое ранг матрицы и какова его практическая значимость в алгебре матриц?	Ранг матрицы определяет максимальное число линейно независимых строк (или столбцов) в матрице. Практическая значимость ранга заключается в определении числа независимых уравнений в системе и возможности выявления наличия или отсутствия решений у системы линейных уравнений.
60.	Вопрос: Как применяется формула Тейлора для исследования функций, и что такое радиус сходимости для ряда Тейлора?	Формула Тейлора позволяет представить функцию в виде степенного ряда в окрестности точки и применяется для аппроксимации и анализа поведения функций. Радиус сходимости для ряда Тейлора указывает интервал, внутри которого ряд сходится к функции.
61.	Вопрос: Опишите принцип работы метода Гаусса для решения систем линейных уравнений.	Метод Гаусса основан на преобразовании системы уравнений к верхнетреугольному виду с помощью элементарных преобразований строк. После этого решения находятся методом обратной

		подстановки. Этот метод эффективен для решения больших систем уравнений и позволяет найти решение или установить его отсутствие.
62.	Вопрос: Каковы основные характеристики прямой и плоскости в трехмерном пространстве?	Прямая в трехмерном пространстве определяется направляющим вектором и точкой прохождения. Плоскость может быть определена тремя точками, нормальным вектором или уравнением. Углы между прямыми, прямой и плоскостью или двумя плоскостями могут быть найдены с использованием скалярного и векторного произведений.
63.	Вопрос: Каковы ключевые аспекты метода Крамера при решении систем линейных уравнений, и при каких условиях его можно применить?	Метод Крамера основан на использовании определителей матрицы системы и матриц, полученных заменой столбцов на столбцы свободных членов. Для решения системы $n$ уравнений с $n$ неизвестными методом Крамера необходимо, чтобы определитель основной матрицы системы был ненулевым, что гарантирует единственность решения.
64.	Вопрос: Каковы свойства и практическое применение смешанного произведения векторов?	Смешанное произведение трех векторов равно объему параллелепипеда, образованного этими векторами. В практическом применении, смешанное произведение может быть использовано для определения объема и определения, являются ли три вектора взаимно ортогональными (если их смешанное произведение равно нулю).
65.	Вопрос: Как можно определить линейную зависимость или независимость системы векторов и каковы следствия этого определения?	Линейная зависимость или независимость системы векторов может быть определена с помощью определителя их матрицы или путем попытки выразить один вектор через другие. Если векторы линейно независимы, они формируют базис в линейном пространстве, что позволяет уникально представить любой вектор этого пространства как линейную комбинацию базисных векторов.

66.	Вопрос: В чем заключается геометрическая интерпретация частных производных функции нескольких переменных, и как они связаны с поверхностью, представляющей эту функцию?	Частные производные функции нескольких переменных отражают скорость изменения функции по соответствующему направлению. Геометрически они соответствуют углам наклона касательной плоскости к поверхности функции в направлении соответствующих координатных осей. Таким образом, частные производные предоставляют информацию о «форме» или «наклоне» поверхности в разных направлениях.
67.	Вопрос: Какова роль обратной матрицы в решении систем линейных уравнений и каковы условия ее существования?	Обратная матрица используется для решения систем линейных уравнений методом матричной инверсии. Если матрица системы имеет обратную, то система имеет единственное решение. Условием существования обратной матрицы для квадратной матрицы является ненулевой определитель этой матрицы.
68.	Вопрос: Что представляет собой разложение функции в степенной ряд и каковы его основные типы?	Разложение функции в степенной ряд - это представление функции в виде бесконечной суммы степенных функций. Основными типами таких разложений являются ряды Тейлора и Маклорена, которые позволяют приближенно описывать поведение функций в окрестности определенной точки или вокруг нуля.
69.	Вопрос: Какое значение имеет формула Ньютона-Лейбница в определенном интегрировании и как она формулируется?	Формула Ньютона-Лейбница связывает определенный интеграл функции с ее первообразной. Она утверждает, что определенный интеграл функции на отрезке $[a, b]$ равен разности значений ее первообразной в точках $b$ и $a$ . Формула позволяет вычислять определенные интегралы, зная первообразную функции.
70.	Вопрос: Что такое несобственные интегралы и в чем заключается их особенность по сравнению с обычными определенными интегралами?	Несобственные интегралы - это интегралы, у которых один или оба предела интегрирования стремятся к бесконечности или функция становится неограниченной на интервале интегрирования. Особенность их заключается в том, что для их вычисления



		требуется предельный переход, и они могут сходиться или расходиться, в отличие от обычных определенных интегралов.
--	--	--

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

Проведение оценки осуществляется путем сопоставления продемонстрированных обучающимся результатов освоения компетенций с заданными критериями.

Для положительного заключения по результатам оценочной процедуры по учебной дисциплине установлено пороговое значение показателя, при котором принимается положительное решение, констатирующее результаты освоения дисциплины.

##### 4.1. Объекты оценивания и наименование оценочных средств

Наименование раздела	Формы текущего контроля успеваемости / формы промежуточной аттестации	Объекты оценивания	Вид занятия / наименование оценочных средств	Форма проведения оценки
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Текущий контроль	Практические задачи по разделу «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».	Практические задачи	Электронная / письменная
Дифференциальное и интегральное исчисление	Текущий контроль	Практические задачи «Вычисление пределов и производных функций».	Практические задачи	Электронная / письменная
Дифференциальное и интегральное исчисление	Текущий контроль	Практические задачи «Интегрирование функций. Дифференциальные уравнения. Сходимость рядов»	Практические задачи	Электронная письменная
Итоговый контроль по дисциплине	Промежуточная аттестация	Обобщенные результаты обучения по дисциплине теоретических знаний и практических навыков	Вопросы	Электронная / письменная

##### 4.2. Показатели, критерии и шкала оценки компетенций

Оценка знаний, умений, владений может быть выражена в параметрах «очень высокая», «высокая», соответствующая академической оценке «отлично» (в случае проведения по дисциплине экзамена или зачёта с оценкой) или «зачтено» (в случае проведения по дисциплине зачёта); «достаточно высокая», «выше средней», соответствующая академической оценке «хорошо» (в случае проведения по дисциплине экзамена или зачёта с оценкой) или «зачтено» (в случае проведения по дисциплине зачёта); «средняя», «ниже средней», «низкая», соответствующая академической оценке «удовлетворительно» (в случае проведения по дисциплине экзамена или зачёта с

оценкой) или «зачтено» (в случае проведения по дисциплине зачёта); «очень низкая», соответствующая академической оценке «неудовлетворительно» (в случае проведения по дисциплине экзамена или зачёта с оценкой) или «не зачтено» (в случае проведения по дисциплине зачёта).

### Текущий контроль и промежуточная аттестация

№ п/п	Виды работ	Критерии оценивания			
		Отсутствует компетенция	Базовый уровень освоения компетенции	Повышенный уровень освоения компетенции	Продвинутый уровень освоения компетенции
1.	Выполнение практических задач	Выполнено менее 3 задач	Выполнено 3 задачи	Выполнено 4 задач	Выполнено 5 задач
2.	Выполнение диагностической работы (сформированной из банка оценочных материалов) при зачёте по итогам 2 семестра	Выполнено менее 50% заданий	Выполнено от 50 до 60% заданий	Выполнено от 60 до 75% заданий	Выполнено свыше 75% заданий

Критерии оценивания формулируются для каждой компетенции и отражают опознаваемую деятельность обучающегося, поддающуюся измерению.

### Обобщенные критерии оценивания освоения компетенции

Не зачтено / не удовлетворительно	Зачтено / Удовлетворительно	Зачтено / Хорошо	Зачтено / Отлично
Отсутствует компетенция	Базовый уровень освоения компетенции	Повышенный уровень освоения компетенции	Продвинутый уровень освоения компетенции
Компетенция не освоена. Обучающийся частично показывает знания, входящие в состав компетенции, понимает их необходимость, но не может их применять.	Компетенция освоена. Обучающийся показывает общие знания, входящие в состав компетенции, имеет представление об их применении, умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из полученных знаний	Компетенция освоена. Обучающийся показывает полноту знаний, демонстрирует умения и навыки решения типовых задач.	Компетенция освоена. Обучающийся показывает глубокие знания, демонстрирует умения и навыки решения сложных задач, умение принимать решения, создавать и применять документы, связанные с профессиональной деятельностью; способен самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов и технологий.

*Базовый уровень освоения компетенций* - обязательный для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины.

*Повышенный уровень освоения компетенций* - превышение минимальных характеристик сформированности компетенции для обучающегося.

*Продвинутый уровень освоения компетенций* - максимально возможная выраженность компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования так и дополнительное к требованиям ОПОП освоение компетенций с учетом личностных характеристик:

- активное участие в конференциях, конкурсах, круглых столах и т.д. с получением зафиксированного положительного результата по вопросам, включенным в дисциплину;
- разработка и реализация проектов с применением компетенций, указанных в рабочей программе;
- демонстрирует умение применять теоретические знания для решения практических задач повышенной сложности и нестандартных задач;

– выполнение в срок всех поставленных задач.

### Шкала критериев оценивания компетенций

Оценка	Содержание
Не зачтено / не удовлетворительно	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат.
Зачтено / удовлетворительно	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер.
Зачтено / хорошо	Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения.
Зачтено / отлично	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Продемонстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход.

### Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Текущий контроль успеваемости осуществляется: на лекциях, практических (семинарских) и лабораторных занятиях.

Обучающиеся заранее информируются о критериях и процедуре текущего контроля успеваемости преподавателями по соответствующей учебной дисциплине (модуля). Успеваемость при текущем контроле характеризует объем и качество выполненной обучающимся работы по дисциплине (модулю).

Педагогические виды и формы, используемые в процессе текущего контроля успеваемости обучающихся, определяются преподавателем. Выбираемый вид текущего контроля обеспечивает наиболее полный и объективный контроль (измерение и фиксирование) уровня освоения результатов обучения по дисциплине.

В целях обеспечения текущего контроля успеваемости преподаватель проводит консультации.

Промежуточная аттестация обучающихся является формой контроля результатов обучения по дисциплине с целью комплексного определения соответствия уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся требованиям, установленным образовательной программой.

## 5. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и **при необходимости обеспечивающих коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.**

Самостоятельная работа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов позволяет своевременно выявить затруднения и отставание и внести коррективы в учебную деятельность. Конкретные формы и виды самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья инвалидов устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной работы, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. Формы самостоятельной работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге

или на компьютере, в форме тестирования, электронных тренажеров и т.п.).

Основные формы представления оценочных средств — в печатной форме или в форме электронного документа. Для обучающихся с нарушениями зрения предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в устной форме. Для обучающихся с нарушениями слуха предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в письменной форме.

### Категории обучающихся с ОВЗ, способы восприятия ими информации и методы их обучения

Категории обучающихся по нозологиям			Методы обучения
С нарушениям и зрения	Слепые. Способ восприятия информации: осязательно-слуховой.	Способ	<i>Аудиально-кинестетические</i> , предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания. Могут использоваться при условии, что визуальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями зрения:
	Слабовидящие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой		<i>визуально-кинестетические</i> , предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания; <i>аудио-визуальные</i> , основанные на представлении учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие; <i>аудио-визуально-кинестетические</i> , базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятия.
С нарушениям и слуха	Глухие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательный.	Способ	<i>Визуально-кинестетические</i> , предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания. Могут использоваться при условии, что аудиальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями слуха:
	Слабослышащие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой		<i>аудио-визуальные</i> , основанные на представлении учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие; <i>аудиально-кинестетические</i> , предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания; <i>аудио-визуально-кинестетические</i> , базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятия.
С нарушениям и опорно-двигательного аппарата	Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой		– <i>визуально-кинестетические</i> ; – <i>аудио-визуальные</i> ; – <i>аудиально-кинестетические</i> ; – <i>аудио-визуально-кинестетические</i> .

### Способы адаптации образовательных ресурсов

Условные обозначения:

«+» – образовательный ресурс, не требующий адаптации;

«АФ» – адаптированный формат к особенностям приема-передачи информации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ формат образовательного ресурса, в том числе с использованием специальных технических средств;

«АЭ» – альтернативный эквивалент используемого ресурса

Категории обучающихся по нозологиям		Образовательные ресурсы				
		Электронные				Печатные
		мультимедиа	графические	аудио	текстовые, электронные аналоги печатных изданий	
С нарушениями зрения	Слепые	АФ	АЭ (например, создание материальной модели графического объекта (3Dмодели))	+	АЭ (например, аудио описание)	АЭ (например, печатный материал, выполненный рельефно-точечным шрифтом)

Категории обучающихся по нозологиям		Образовательные ресурсы				
		Электронные				Печатные
		мультимедиа	графические	аудио	текстовые, электронные аналоги печатных изданий	
	Слабовидящие	АФ	АФ	+	АФ	Л.Брайля) АФ
С нарушениями слуха	Глухие	+	+	АЭ (например, Текстовое описание, гиперссылки)	+	+
	Слабослышащие	+	+	АФ	+	+
С нарушениями опорно-двигательного аппарата		+	+	+	+	+

### Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории обучающихся по нозологиям	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями зрения	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.
С нарушениями слуха	– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	– письменная проверка, с использованием специальных технических средств (альтернативных средства ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы — предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

### Задания для текущего контроля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

*Текущий контроль и промежуточная аттестация* обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с использованием оценочных средств, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации, в том числе с использованием специальных технических средств.

*Текущий контроль успеваемости для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ* направлен на своевременное выявление затруднений и отставания в обучении и внесения коррективов в учебную деятельность. Возможно осуществление входного контроля для определения его способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

### Задания для промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

*Форма промежуточной аттестации* устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

*Промежуточная аттестация*, при необходимости, может проводиться в несколько этапов. Для этого рекомендуется использовать рубежный контроль, который является контрольной точкой по завершению изучения раздела или темы дисциплины, междисциплинарного курса, практик и ее разделов с целью оценивания уровня освоения программного материала. Формы и срок проведения рубежного контроля определяются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей обучающихся.