



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИЭС  
И.Ю. Мезин

14.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МАТЕМАТИКА***

Направление подготовки (специальность)  
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы  
Компьютерное моделирование и проектирование в машиностроении

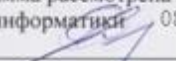
Уровень высшего образования - бакалавриат

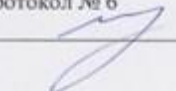
Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1, 2
Семестр	1, 2, 3

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики 08.02.2022 протокол № 7  
Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
14.02.2022 г. протокол № 6  
Председатель  И.Ю. Мезин


Согласовано:  
Зав. кафедрой Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

  
А.Г. Корчунов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук  Т.Е.Трофимов

Рецензент:

доцент кафедры Физики, канд. пед. наук  Д.М. Долгушин

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Математика» являются: формирование у обучающихся общекультурной компетенции, включающей ознакомление бакалавров с основными математическими понятиями, воспитание высокой математической культуры, базирующейся на использовании основных законов математики в профессиональной деятельности, привитие навыков современных видов математического мышления, использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности, выработка у бакалавров умения проводить математический анализ прикладных задач и овладение основными аналитико-геометрическими методами исследования таких задач.

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

Дисциплина Математика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Дисциплина Б1.014 Математика входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Освоение данной дисциплины предполагает, что в результате изучения школьного курса математики обучающийся имеет сформированное представление о математике как универсальном языке науки, об идеях и методах математики, владеет математическими знаниями и умениями, соответствующими Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования, имеет развитое логическое мышление, пространственное воображение, обладает высоким уровнем алгоритмической культуры.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/ практик:

Физика

Прикладная механика

Электротехника

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний
ОПК-1.2	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц 540 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 258 акад. часов;
- аудиторная – 248 акад. часов;
- внеаудиторная – 10 акад. часов;
- самостоятельная работа – 210,6 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 71,4 акад. час

Форма аттестации - экзамен, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Линейная и векторная алгебра								
1.1 - Матрицы, их разновидности. Действия над матрицами: равенство матриц, сложение, умножение на число, умножение матриц. Преобразование матриц: транспонирование, элементарные преобразования матриц. - Определитель квадратной матрицы, его свойства. Обращение матриц. Ранг матрицы. - Системы линейных уравнений. Матричный способ решения. Формулы Крамера. Условия совместимости системы линейных уравнений. Однородные системы. Метод Гаусса. Системы уравнений при расчёте электрических цепей методом контурных	1	6		8/6И	10	- Типовой расчет №1 «Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений».	Защита ТР №1: устный опрос, тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2

1.2 4. Геометрический вектор. Линейные операции над векторами, их свойства. Линейное (векторное) пространство. Базис реального пространства. Декартова система координат. Простейшие задачи, решаемые методом координат. 5. Нелинейные операции над векторами: скалярное, векторное, смешанное произведение, их свойства.					Выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ №1 «Векторная алгебра»	-Проверка индивидуальных заданий, -Итоговый тест по разделу1	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу	10		14/8И	20			
2. Аналитическая геометрия							
2.1 - Две задачи аналитической геометрии. Уравнение линии и поверхности как уравнения геометрического места точек. - Уравнение прямой на плоскости. -Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Смешанные задачи. Приложения на примере линеаризации характеристик намагничивания.	1				- Подготовка к контрольной работе и выполнение АКР №1 «Аналитическая геометрия». - Подготовка к практическим занятиям.	-Проверка контрольной работы АКР№1	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.2 - Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их уравнения и геометрические свойства. - Уравнение поверхности как уравнение геометрического места точек. Поверхности второго порядка: эллипсоид, гиперболоид, параболоид, конус. Исследование их формы методом сечения. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения.					Индивидуальное домашнее задание №2 «Кривые второго порядка» - самостоятельное изучение учебной литературы	- Проверка индивидуальных заданий ИДЗ №2. - Итоговый тест по разделу 1. - Устный опрос.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу	8		12/4И	20			
3. Введение в математический анализ. Пределы							
3.1 Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы комплексного числа. Действия с комплексными числами.	1				-Выполнение индивидуальных домашних заданий: ИДЗ №3 «Комплексные числа».	-Проверка индивидуальных домашних заданий ИДЗ №3.	ОПК-1.1, ОПК-1.2

<p>3.2 - Элементы теории множеств и математической логики.  - Числовые последовательности.  Предел числовой последовательности.  - Функция. Способы задания функции. Основные характеристики функции. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные и неэлементарные функции.  - Предел функции в точке, в бесконечно-сти.  Бесконечно малые функции в точке, их свойства. Теорема о связи функции, её предела и бесконечно малой.  - Предел суммы, произведения, частного.  Бесконечно большие, их связь с бесконечно малыми.  Сравнение бесконечно малых.  Первый и второй замечательный пределы</p>		4	9/4И	10	-Выполнение ИДЗ №4 «Введение в математический анализ. Предел и непрерывность функции». - Подготовка к контрольной работе АКР №2 «Предел функции. Непрерывность функции». - Самостоятельное изучение учебной литературы.	-Проверка индивидуальных заданий ИДЗ №4. -Устный опрос.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
<p>3.3 - Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений. Существование промежуточных значений.</p>		4	4/2И	10	-Выполнение ИДЗ №4 «Введение в математический анализ. Предел и непрерывность функции». - Подготовка к контрольной работе и выполнение АКР №2 «Предел функции. Непрерывность функции». - Самостоятельное изучение учебной литературы.	-Проверка индивидуальных заданий ИДЗ №4. -Проверка контрольной работы АКР№2. -Устный опрос.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		8	19/6И	30			
4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной							

4.1 - Производная функции, её смысл в различных задачах. Основные свойства производной. - Дифференциал функции, его геометрический смысл. Линеаризация функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. - Производная сложной и обратной функции. Инвариантность дифференциала. Дифференцирование функции, заданной параметрически. неявно заданные функции, их дифференцирование. Логарифмическое дифференцирование. - Производные и дифференциалы высших порядков.	1	4		3/3И	10	- Выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ №5 «Производная функции одной переменной». - Подготовка к контрольной работе и выполнение АКР №3 «Производная функции одной переменной».	-Проверка индивидуальных заданий ИДЗ №5. -Проверка контрольной работы АКР№3.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
4.2 - Основные теоремы математического анализа (теоремы Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя. - Условие монотонности функции. Экстремум функции. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. - Исследование выпуклости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Построение графика функции. - Приближенное решение уравнений. Отделение корней уравнения. Метод хорд и касательных.		6		6/3И	6,2	- Выполнение Типового расчета №2 «Исследование функций и построение графиков» и подготовка к защите. - Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита ТР№2: устный опрос, тестирование.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		10		9/6И	16,2			
5. Экзамен 1 семестр								
5.1 Подготовка к экзамену	1							ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу								
Итого за семестр		36		54/24И	86,2		экзамен	
6. Интегральное исчисление функции одной переменной								



<p>6.1 - Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Методы интегрирования: непосредственное, замена переменной, интегрирование по частям.</p> <p>- Интегрирование простейших рациональных дробей, рациональных дробей. Некоторые сведения из высшей алгебры.</p> <p>-Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.</p> <p>-Интегрирование некоторых иррацио-</p>		4		2/2И	20	<p>- Выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ №6 «Неопределённый интеграл».</p> <p>- Подготовка к контрольной работе и выполнение АКР №4 «Неопределённый интеграл».</p> <p>- самостоятельное изучение учебной литературы.</p>	<p>-Проверка индивидуальных заданий ИДЗ №6.</p> <p>-Проверка контрольной работы АКР№4.</p>	ОПК-1.1, ОПК-1.2
<p>6.2 Определённый интеграл.</p> <p>- Задачи, приводящие к понятию определённый интеграл. Определение, его свойства. Теорема существования. Интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>- Методы интегрирования.</p> <p>- Геометрические и механические приложения определённого интеграла.</p> <p>- Приближённое вычисление определённых интегралов. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод парабол.</p> <p>-Несобственные интегралы.</p>	2	4		2/2И	16	<p>- Выполнение Типового расчета №3 «Определённый интеграл» и подготовка к защите.</p> <p>- Самостоятельное изучение учебной литературы.</p>	Защита ТР №3: устный опрос, тестирование.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		8		4/4И	36			
7. Функции нескольких переменных								



8.1 Интеграл по фигуре - Понятие фигуры, диаметра фигуры, меры. Задача о массе фигуры. Интегральная сумма и интеграл по фигуре. Свойства интеграла по фигуре. - Вычисление кратных интегралов в декартовых, полярных, цилиндрических координатах.	2	4		6/ИИ	15	-Выполнение Типового расчета № 5 «Интеграл по фигуре» и подготовка к защите. - Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита ТР №5: устный опрос, тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		4		6/ИИ	15			
9. Дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений								
9.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения 1 порядка. - Основные понятия, их геометрический смысл. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. -Основные классы уравнений 1 порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные и уравнения, к ним приводящиеся. Дифференциальные уравнения в задаче о переходном процессе в линейных электрических полях. - Линейные, уравнения Бернулли, в полных дифференциалах. Уравнения, описывающие переходные процессы в линейных эл. цепях.	2	5		8/ИИ	5	- Подготовка к контрольной работе и выполнение АКР № 5 «Дифференциальные уравнения первого порядка». - Самостоятельное изучение учебной литературы	Проверка АКР №5.	ОПК-1.1, ОПК-1.2



10.1 Подготовка к зачёту	2							ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу								
Итого за семестр		34		34/14И	110,2		зачёт	
11. Числовые функциональные ряды		и						
11.1 Числовые ряды. -Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия над рядами. -Исследование рядов с неотрицательными членами. -Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. -Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда.	3	6		10	2	- Подготовка к контрольной работе и выполнение АКР №6 «Числовые ряды». - Самостоятельное изучение учебной литературы.	Проверка АКР №6	ОПК-1.1, ОПК-1.2
11.2 Функциональные ряды. -Область сходимости. - Степенные ряды. Теорема Абеля. Разложение функций в степенные ряды. Приложения рядов в приближенных вычислениях. -Ряды Фурье по тригонометрическим системам функций. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье. Условие поточечной сходимости и сходимости в “среднем”. -Ряды Фурье в комплексной форме.		6		10	2	- Типовой расчет № 7 «Числовые и функциональные ряды». - Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита ТР №7: устный опрос, тестирование.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		12		20	4			
12. Функции комплексного переменного								

12.1 -Понятие функции комплексного переменного. Элементарные функции комплексного переменного и их свойства. -Предел, производная функции комплексного переменного. Условия дифференцируемости. Определение аналитической функции. - Интегрирование функции комплексного переменного. Свойства и вычисление. Формула Коши. -Ряды Тейлора и Лорана. Изолированные особые точки, их квалификация. - Вычеты, их вычисление. Основная теорема о вычетах.	3	6		10	2	– Типовой расчет № 8 «Функции комплексного переменного». – Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита ТР №8: устный опрос, тестирование.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		6		10	2			
13. Теория вероятностей и элементы математической статистики								
13.1 Случайные события -Основные формулы комбинаторики. -Основные понятия теории вероятностей. Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиоматика теории вероятностей. -Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. -Схема Бернулли, Приближения Лапласа и Пуассона.	3	6		10	2	- Подготовка к контрольной работе и выполнение АКР №7 «Случайные события». - Самостоятельное изучение учебной литературы.	Проверка АКР № 7.	ОПК-1.1, ОПК-1.2

13.2	Случайные величины. -Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция распределения и плотность распределения. -Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные моменты. - Нормальный закон распределения, показательный закон распределения, равномерное распределение и другие распределения. - Неравенство Чебышёва. Центральная предельная теорема. - Многомерные случайные величины.		4		6	2	Выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ№ 7 «Случайные величины» - самостоятельное изучение учебной литературы. - самостоятельное изучение учебной литературы.	Проверка ИДЗ № 7. Тестирование.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
13.3	Элементы математической статистики - Основные понятия математической статистики, генеральная совокупность и выборка. Первичная обработка результатов наблюдений и их эмпирические распределения. Полигон и гистограмма. - Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. - Понятие о критериях проверки статистических гипотез. Критическая область, уровень значимости, мощность критерия. Критерий согласия Пирсона для гипотезы о нормальном распределении. -Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. Определение параметров линейной регрессии методом наименьших		8		8/4И	4,2	– Типовой расчет ТР№8 «Обработка экспериментальных данных».	Защита ТР №8: устный опрос, тестирование.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу			18		24/4И	8,2			
14. Экзамен 3 семестр									
14.1	Экзамен	3							ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу									

Итого за семестр	36		54/4И	14,2		экзамен	
Итого по дисциплине	106		142/42 И	210,6		экзамен, зачет	



## 5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Согласно п. 34 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам бакалавриата высшего образования (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301), при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Выбирая ту или иную технологию работы с обучающимися, необходимо иметь в виду, что наибольшего эффекта от ее применения можно достичь, если учитывать цели образования, на реализацию которых должна быть направлена избираемая технология, содержание, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью, а также условия, в которых она будет использоваться.

1. Традиционные образовательные технологии. Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий:

- информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами.

- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проектного обучения. Образовательный процесс построен в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексия. Применяется в основном для перехода компетенции на уровень владения.

Основные типы применяемых нами в образовательной деятельности проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем). Результатом является учебная карта по модулю нашей образовательной программы.

Творческий проект, предполагающий в отличие от предыдущего, конечный продукт в следующих вариантах – газета к исторически значимому «математическому» событию (праздник числа «Пи» и т.п.); «математическая» открытка (своего рода учебная карта, только неформально, красочно оформленная; видеоролик «Я научу вас решать ...» и т.п.

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение и, наконец, презентация по практическому приложению).

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии.

Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационная среда университета MOODUS MOODLE).

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Шипачев В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/5394](http://www.dx.doi.org/10.12737/5394). - ISBN 978-5-16-101787-6. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/990716>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика: учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102130-9. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/989799>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/370899>.— Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика в примерах и задачах: учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102288-7. – Текст: электронный. – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/989802>.— Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. (В 2-х частях) [Текст] / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - М.: Высшая школа, 1986-2009. ISBN: 978-5-488-02201-0. - более 1000 шт.

Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-0190-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112051> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-0191-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115730> (дата обращения: 06.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике: учеб. пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-101831-6. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1042456>

#### **в) Методические указания:**

1. Абрамова, И.М. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии: Методические указания для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2008. – 16 с.
2. Акманова, З.С. Неопределенный интеграл: Тетрадь-конспект – МГТУ, 2008. – 23 с.
3. Вахрушева, И.А. Кривые и поверхности 2 порядка. Полярная система координат. Практикум – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009. – 19 с.
4. Горячева, Н.А. Теория функций комплексного переменного: Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 28 с.
5. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 12 с.
6. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 63 с.
7. Гугина Е.М. Лабораторный практикум по статистике с применением EXCEL: Метод. указ. для лабораторных работ по математической статистике.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009 – 40 с.
8. Изосов А.В. Гармонический анализ: Методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы и контроля знаний студентов. – МГТУ, 2009. – 24 с.
9. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.
10. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 38 с.
11. Маяченко Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 20 с.
12. Савушкина Н.Ф. Комбинаторика. Событие и вероятность. Часть I: Комбинаторика. Алгебра событий: Метод. указания по дисциплине «Математика» для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2007. – 17 с.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1304.pdf&show=dcatalogues/1/1123520/1304.pdf&view=true>** 1. Акманова З. С. Неопределенный интеграл: от теории к практике [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. – 1 элек-трон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1304.pdf&show=dcatalogues/1/1123520/1304.pdf&view=true>. – Макрообъект.

**<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=313.pdf&show=dcatalogues/1/1068918/313.pdf&view=true>** Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: практикум / Т. Г. Кузина, О. С. Андросенко, Т. В. Морозова, О. В. Петрова; МГТУ. – Магнитогорск, 2010. – 114 с. : ил., табл. – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=313.pdf&show=dcatalogues/1/1068918/313.pdf&view=true>.

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true> 4. Бондаренко Т. А. Интегральное исчисление функции одной переменной [Элек-тронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Бондаренко ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1001-0

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3338.pdf&show=dcatalogues/1/1138500/3338.pdf&view=true> 5. Булычева С. В. Математика: пределы и непрерывность функции одной переменной. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Булычева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3338.pdf&show=dcatalogues/1/1138500/3338.pdf&view=true>- Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1002-7.

### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое	бессрочно
MAXIMA	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Доска, мультимедийный проектор, экран.

Комплекс методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и/или комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей.

Помещения для самостоятельной работы учащихся: Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Примерные практические задания:

«Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»

**Задание 1.**

Решите систему тремя способами: а) матричным способом; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса

$$\begin{cases} x - 2y - 3z = 3, \\ 3x + y - 2z = 9, \\ 2x - 3y + 5z = -4. \end{cases}$$

**Задание 2.**

1) Найдите угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $\vec{a} = (2; -1)$ ,  $\vec{b} = (-2; 2)$ .

Постройте данные векторы в системе координат Оху, а также векторы, изображающие:  $2\vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{a} - 3\vec{b}$ .

2) Укажите среди нижеприведенных векторов ортогональные, коллинеарные, а также компланарные:  $\vec{a} = (-3; -1; 4)$ ,  $\vec{b} = (2; -2; 1)$ ,  $\vec{c} = \left(2; \frac{2}{3}; -\frac{8}{3}\right)$ ,  $\vec{d} = (7; 11; 8)$ . Вычислите площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ .

**Задание 3.**

Написать уравнение прямой  $AB$ , если  $A(-1; 2; 3)$ ,  $B(-1; 2; -1)$ . Вычислить расстояние от точки А этой прямой до плоскости, проходящей через точку В, перпендикулярно вектору  $\vec{N}(0; -3; 9)$ .

**Задание 4.**

Приведите к каноническому виду и постройте кривую  $x^2 - 4x + 2y^2 - 4y = 0$

**Задание 5.**

Вычислите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$ .

**Задание 6.**

Найдите  $\frac{dy}{dx}$  и  $\frac{d^2y}{dx^2}$  для функций: а)  $y = e^{4x-x^2}$ . б)  $\begin{cases} x = ctg 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$

**Задание 7.**

Составьте уравнение касательной к кривой:  $y = \frac{2x-7}{x^2-4}$  в точке  $x_0 = -1$ . Нарисуйте касательную и кривую.

**Задание 8.** Вычислите неопределенные интегралы

1)  $\int (1 + \tan^2 3x) dx$ ;    2)  $\int \frac{3-5x}{\sqrt{6x+x^2}} dx$ ; 3)  $\int \arcsin 5x dx$ ;    4)  $\int \frac{\ln^3 x}{x} dx$ .

**Задание 9.** Вычислите определенные интегралы

1)  $\int_0^{\frac{\pi}{8}} (1 - \sin 2x)^2 dx$ ;    2)  $\int_0^1 \frac{x^2}{e^{2x}} dx$ ;    3)  $\int_1^{4.5} \frac{x-1}{\sqrt[3]{2x-1}} dx$ .

**Задание 10.** Найдите площади фигур, ограниченных линиями. В задаче (б) при построении линии воспользуйтесь таблицей важнейших кривых в полярной системе координат:

а)  $xy = 6$ ,  $x + y - 7 = 0$ ;    б)  $\rho^2 = 2 \cos 2\varphi$ .

**Задание 11.** Найдите длину дуги кривой  $\begin{cases} x = 2\sqrt{2} \cos t, \\ y = 2\sqrt{2} \sin t, \end{cases} 0 \leq t \leq \frac{2}{3}\pi$ .

**Задание 12.** Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

1)  $\int_0^{\infty} x^3 e^{-x^4} dx$ ;    2)  $\int_2^4 \frac{dx}{\sqrt[3]{(4-x)^2}}$ .

**«Функции нескольких переменных»**

1. Найти и построить область определения функции  $z = \ln(4 - x^2 - y^2) - \arcsin(2 - y)$ .

2. Найдите частные производные первого порядка функции:

$$z = 3xy^3 - \sin(x^2 + y) + \frac{x+y}{x-y}.$$

3. Найдите градиент скалярного поля  $u = x^2 + y^2 - z^2$  и его модуль в точке  $M(1; -1; 2)$ .

4. Для функции  $z = \ln(2x^2 + 3y^2)$  в точке  $A(1, 1)$  найти производную в направлении вектора  $\vec{l} = 3\vec{i} + 2\vec{j}$ .

5. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$  в точке  $M(1; 2; 2)$ .

**«Теория вероятностей. Математическая статистика»**

1. В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым?
2. В радиостудии три микрофона. Для каждого из первых двух микрофонов вероятность того, что он включён в данный момент, равна 0,45, а для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент включены 2 микрофона.
3. В продаже имеются белые и коричневые яйца в соотношении 2:3, причем производство 60% белых и 71% коричневых яиц датируется днем, предшествующим дню продажи, а остальные яйца датируются более ранними числами. Покупатель заказывает яйца, датируемые днем, предшествующим дню продажи, независимо от их цвета. Какова вероятность того, что ему продадут решетку белых яиц?
4. Телефонная сеть учреждения обслуживает 200 абонентов. Вероятность того, что в течение минуты внутри этой сети кто-то кому-то позвонит, равна 0,7. Какова вероятность того, что в течение минуты будет 5 звонков? Какова вероятность того, что в течение минуты будет не более 5 звонков? Найти наименее вероятное число звонков в течение минуты.
5. Задан ряд распределения случайной величины  $X$ . Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Построить функцию распределения.

$X$	4	6	10	12
$P$	0.3	0.2	0.2	0.3

6. Для непрерывной случайной величины задана функция распределения  $F(x)$ . Требуется найти плотность распределения  $f(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Вычислить вероятность того, что отклонение случайной величины от её математического ожидания будет не более среднего квадратического отклонения. Построить график функций.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x < 0 \\ \frac{1}{2} \cdot (1 - \cos 2x) & , \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & , \quad x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

7. Закон распределения системы дискретных случайных величин  $(X, Y)$  задан таблицей. Найти коэффициент корреляции  $r_{xy}$  и вероятность попадания случайной величины  $(X, Y)$  в область  $D$ .

$X \setminus Y$	0	2	4	6
0	0.05	0.03	0.06	0.05
2	0.07	0.10	0.20	0.06
4	0.08	0.07	0.09	0.14

$$D = \{0 \leq x \leq 4; 1 \leq y \leq 4\}$$

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;		
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний	<p><b>Теоретические вопросы экзаменов</b></p> <p><b>1 курс зимняя сессия (экзамен)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы и действия над ними. Свойства действий над матрицами.</li> <li>2. Определители I и II порядков. Определители <math>n</math> порядка и их свойства.</li> <li>3. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и их запись в матричном виде.</li> <li>4. Обратная матрица и ее вычисление.</li> <li>5. Решения СЛАУ матричным методом.</li> <li>6. Формулы Крамера</li> <li>7. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы.</li> <li>8. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.</li> <li>9. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.</li> <li>10. Замечательные пределы.</li> <li>11. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов.</li> <li>12. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.</li> <li>13. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.</li> <li>14. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.</li> <li>15. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.</li> <li>16. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</li> <li>17. Производные высших порядков.</li> </ol>



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>18. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</p> <p>19. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>20. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>21. Правило Лопиталя.</p> <p>22. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</p> <p>23. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>24. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p> <p>25. Асимптоты графика функции.</p> <p><b>1 курс летняя сессия (экзамен)</b></p> <p>1. Скалярное произведение двух векторов и его свойства.</p> <p>2. Векторное произведение двух векторов и его свойства.</p> <p>3. Смешанное произведение трёх векторов и его свойства.</p> <p>4. Основная идея аналитической геометрии, применение векторных произведений.</p> <p>5. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости.</p> <p>6. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости.</p> <p>7. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.</p> <p>8. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.</p> <p>9. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.</p> <p>10. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве.</p> <p>11. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</p> <p>12. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>13. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</p> <p>14. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>15. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям).</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</p> <p>16. Несобственные интегралы.</p> <p>17. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>18. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.</p> <p>19. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события.</p> <p>20. Действия над событиями. Алгебра событий.</p> <p>21. Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p> <p>22. Вероятность появления хотя бы одного события.</p> <p>23. Формула полной вероятности и формула Байеса.</p> <p>24. Схема Бернулли, формула Бернулли, наивероятнейшее число появлений события <math>A</math> в схеме Бернулли.</p> <p>25. Приближенные формулы в схеме Бернулли.</p>
ОПК-1.2	<p>Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Примерные практические задания для экзаменов:</b></p> <p>1. Решить матричное уравнение <math>X+3(A-B)=4C</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -7 & 5 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ -3 & 9 \end{pmatrix}.$ <p>2. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса:</p> $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -3 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$ <p>3. Даны координаты вершин пирамиды <math>A_1A_2A_3A_4</math>:  <math>A_1(1;3;6)</math>, <math>A_2(2;2;1)</math>, <math>A_3(-1;0;1)</math>, <math>A_4(-4;6;-3)</math>.  Найти: 1) длину ребра <math>A_1A_2</math>; 2) угол между ребрами <math>A_1A_2</math> и <math>A_1A_4</math>;  3) угол между ребром <math>A_1A_4</math> и гранью <math>A_1A_2A_3</math>; 4) площадь грани <math>A_1A_2A_3</math>; 5) объем пирамиды.</p> <p>4. В треугольнике с вершинами <math>A(2,1)</math>, <math>B(5,3)</math>, <math>C(-6,5)</math> найти длину высоты из вершины <math>A</math>.</p> <p>5. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки <math>M(2,1,-1)</math> и <math>K(3,3,-1)</math>.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки А(1,0,2), В(-1,2,0), С(3,3,2).</p> <p>7. Доказать, что прямые параллельны:</p> $\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{1} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x+y-z=0 \\ x-y-5z-8=0 \end{cases}$ <p>8. Вычислите пределы:</p> <p>а) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}</math>; б) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}</math>; в) <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}</math>.</p> <p>9. Найдите <math>\frac{dy}{dx}</math> для функций: а) <math>y = e^{4x-x^2}</math>. б) <math>\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}</math></p> <p>10. Вычислить: <math>(1-i)^{28}</math>.</p> <p>11. Найти неопределённый интеграл: а) <math>\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx</math>, б) <math>\int \frac{1-\cos x}{(x-\sin x)^2} dx</math>. в) <math>\int (2x+5) \cdot e^x dx</math>.</p> <p>12. Вычислить определенный интеграл <math>\int_2^{\sqrt{20}} \frac{x dx}{\sqrt{x^2+5}}</math>.</p> <p>13. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>x=4</math>, <math>y^2=4x</math>.</p> <p>14. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.</p> <p>15. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p>

#### Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «не зачтено» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

#### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «не зачтено» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.