МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
Ю.В. Сомова

03.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Машины и технологии обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

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

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики
14.01.2025, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиС
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель _____ Ю.В. Сомова

Согласовано:
Зав. кафедрой Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

_____ С.И. Платов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПМиИ, канд. пед.наук _____ Г.А. Каменева

Рецензент:
зав. кафедрой Физики, канд. физ.-мат. наук _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики
14.01.2025, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель _____ Ю.В. Сомова

Согласовано:
Зав. кафедрой Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

_____ С.И. Платов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПМиИ, канд. пед.наук _____ Г.А. Каменева

Рецензент:
зав. кафедрой Физики, канд. физ.-мат. наук _____ Д.М. Долгушин

Лист актуализации рабочей программы

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 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 2028 - 2029 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 2029 - 2030 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 2030 - 2031 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» является ознакомление обучаемых с основными понятиями и методами высшей математики; создание теоретической и практической базы подготовки специалистов к деятельности, связанной с исследованием, разработкой и технологиями процессов изготовления машиностроительных изделий, и основанной на применении математического анализа и моделирования; овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Металлургические машины и оборудование».

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 Математика входит в базовую часть учебного плана образовательной программы. Изучение дисциплины базируется на школьном курсе математики.

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

Физика

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Информатика

Прикладная механика

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 – 34,1 акад. часов:
– аудиторная – 26 акад. часов;
– внеаудиторная – 8,1 акад. часов;
– самостоятельная работа – 479,8 акад. часов;
– в форме практической подготовки – 0 акад. час;
– подготовка к экзамену – 26,099998 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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. Элементы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии								
1.1 Линейная алгебра: Матрицы и действия над ними. Определители квадратных матриц, ранг матрицы, обратная матрица. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли	1	0,5		0,5	5	- самостоятельное изучение литературы -составление конспекта «Доказательство свойств определителя», - выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	- консультации по решению КР №1, - проверка конспекта №1 «Свойства определителя», - проверка выполнения (решения) КР №1	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.2 Векторная алгебра: линейные и нелинейные операции над векторами и их свойства		0,5		0,5	5	- выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1 (часть – векторы)	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве		0,4		0,5	5	- выполнение КР №1 «Линейная, векторная	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1	ОПК-1.1, ОПК-1.2

						алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	(часть – аналитическая геометрия)	
Итого по разделу		1,4		1,5	15			
2. Введение в математический анализ								
2.1 Предел и непрерывность функции одной переменной	1	0,2		0,5	15,1	- выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1 (часть – пределы, непрерывность)	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.2 Комплексные числа. Решение алгебраических уравнений над полем С		0,2		0,5	17,9	- выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1 (часть – комплексные числа)	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		0,4		1	33			
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной								
3.1 Определение производной функции в точке. Дифференциал, его геометрический смысл. Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования и таблица производных	1	0,2		0,5	16	- самостоятельная работа с литературой – конспект «Задачи, приводящие к понятию производной», - выполнение КР № 1	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1 (часть – производные), - проверка конспекта	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.2 Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование		0,2		0,5	7	- выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1 (часть – построение графиков функций)	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.3 Исследование функций с помощью дифференциального исчисления		0,2		0,5	13,8	- выполнение КР №1	- консультации по решению КР №1, - проверка КР №1	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		0,6		1,5	36,8			
4. Интегральное исчисление функции одной переменной								

4.1 Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов	1	0,2		0,4	5,3	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП, дифференциальные уравнения»	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2 (часть – непоср. интегр.)	ОПК-1.1, ОПК-1.2
4.2 Основные методы интегрирования		0,2		0,5	8,7	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП, дифференциальные уравнения»	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2 (часть - методы интегрирования)	ОПК-1.1, ОПК-1.2
4.3 Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства. Методы интегрирования		0,2		0,5	12	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП, дифференциальные уравнения»	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2 (часть - вычисление определенного интеграла)	ОПК-1.1, ОПК-1.2
4.4 Приложения определенного интеграла		0,2		0,5	10	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП, дифференциальные уравнения»	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2 (часть приложения опр.инт)	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		0,8		1,9	36			
5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных								
5.1 Определение основных понятий. Предел и непрерывность ФНП. Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области	1	0,1		0,5	15	- самостоятельное изучение литературы: написание конспекта «Свойства функций, непрерывных в замкнутой области»	- проверка конспекта	ОПК-1.1, ОПК-1.2
5.2 Частные производные и производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Признак дифференцируемости		0,1		0,5	10	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП, дифференциальные уравнения	- консультирование по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
5.3 Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявно заданных функций		0,1		0,6	15	- выполнение КР №2 «Неопределенный, и определенный интеграл, ФНП, дифференциаль	- консультирование по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-1.1, ОПК-1.2

						ные уравнения»		
5.4 Понятие об экстремумах функций многих переменных	1	0,1		0,5	10	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП, дифференциальные уравнения»	- консультирование по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		0,4		2,1	50			
6. Обыкновенные дифференциальные уравнения								
6.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка	1	0,2		1	24,6	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП, дифференциальные уравнения»	- консультирование по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
6.2 ДУ высших порядков, сводящиеся к первому		0,2		1	20	- составление конспекта «ДУ высших порядков, сводящиеся к первому», - выполнение КР №2	- консультирование по решению КР №2, - проверка конспекта	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		0,4		2	44,6			
Итого за семестр		4		10	215,4		экзамен	
7. Элементы теории вероятностей и математической статистики								
7.1 Элементы комбинаторики	2	0,5		0,5	17,3	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика»	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика»	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.2 Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиоматика теории вероятностей		0,5		0,5	41	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика»	- консультирование по решению КР №3, - проверка решения КР №3	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.3 Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона		0,5		1	50	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика»	- консультирование по решению КР №3, - проверка решения КР №3	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.4 Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд и функция распределения и плотность. Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные		0,5		1	25	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика»	- консультирование по решению КР №3, - проверка решения КР №3	ОПК-1.1, ОПК-1.2

7.5 Известные распределения и их числовые характеристики. Нормальное распределение	2	0,5		1	25	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика»	- консультирование по решению КР №3, - проверка решения КР №3	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.6 Многомерные случайные величины. Функции распределения, свойства. Числовые характеристики. Элементы теории		0,4		1	30	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика»	- консультирование по решению КР №3, - проверка КР №3	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.7 Основные понятия, генеральная совокупность и выборка. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки		0,3		1	30	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика», -конспект по разделу	- консультирование по решению КР №3, - проверка КР №3, - проверка конспекта	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.8 Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Понятие о критериях проверки статистических гипотез		0,3		1	26,1	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика», -конспект по разделу	- консультирование по решению КР №3, - проверка КР №3, - проверка конспекта	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.9 Критическая область, уровень значимости, мощность критерия. Критерий согласия Пирсона для гипотезы о нормальном распределении		0,5		1	20	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика», -конспект по разделу	- консультирование по решению КР №3, - проверка КР №3, -проверка конспекта	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		4		8	264,4			
Итого за семестр		4		8	264,4		экзамен	
Итого по дисциплине		8		18	479,8		экзамен	

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, со-держание, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью, а также условия, в которых она будет использоваться.

В нашей работе мы используем следующее.

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 поставлен-ных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию. 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).

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии. Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета МООДУС 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, 2024. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2085943 (дата обращения: 10.09.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. Математика : учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.] ; под ред. Л. Н. Журбенко, Г. А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010118-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1818645 (дата обращения: 10.09.2025). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. 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 978-5-16-011256-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/989802 (дата обращения: 10.09.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112051 (дата обращения: 10.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115730 (дата обращения: 10.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2124772 (дата обращения: 10.09.2025). – Режим доступа: по подписке

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 коор-динат. 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 студен-тов – 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.- Магнито-горск: 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 студен-тов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2007. – 17 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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 паке-том 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Математика» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, проводимая в виде самостоятельного изучения литературы и информационных ресурсов, а также в виде решения типовых задач при выполнении контрольных работ.

Примерные контрольные работы (АКР):

АКР №1 «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 $\bar{a}$ и $\bar{b}$, если $\bar{a}=(2;-1)$, $\bar{b}=(-2;2)$.
Постройте данные векторы в системе координат Oxy, а также векторы, изображающие: $2\bar{a}+\bar{b}$, $\bar{a}-3\bar{b}$.

2) Укажите среди нижеприведенных векторов ортогональные, коллинеарные, а также компланарные: $\bar{a}=(-3;-1;4)$, $\vec{b}=(2;-2;1)$, $\vec{c}=\left(2;\frac{2}{3};-\frac{8}{3}\right)$, $\vec{d}=(7;11;8)$. 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) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$; б) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{3x\cdot\arcsin 2x}{\cos x-\cos^3 x}$; в) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}$.

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.

АКР №2 «Неопределенный и определенный интеграл, ФНП, дифференциальные уравнения»

Задание 1. Вычислите неопределенные интегралы

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

Задание 2. 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 3. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$xy = 6$, $x + y - 7 = 0$.

Задание 4. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

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

Задание 5. Найти и построить область определения функции $z = \ln(4 - x^2 - y^2) - \arcsin(2 - y)$.

Задание 6. Найдите частные производные первого порядка функции:

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

Задание 7. Найдите градиент скалярного поля $u = x^2 + y^2 - z^2$ и его модуль в точке $M(1;-1;2)$.

Задание 8. Найти наименьшее и наибольшее значение функции $z = x^2 - xy + 2y^2 + 2y + 1$

в области D: $x + y = -5$; $x = 0$; $y = 0$.

Задание 9. Решить дифференциальные уравнения первой степени

А) $xy' - 4y - x^2\sqrt{y} = 0.$

Б) $y'\sin x = y \ln y,$ $y(\frac{\pi}{2}) = e$

В) $x(y^2 - 1)dx + y(x^2 - 1)dy = 0.$

Задание 10. Решить линейные неоднородные дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами

а) $y'' - 3y' + 2y = (4x + 9)e^{2x}$, б) $y'' + 4y' + 8y = (x + 2)\cos 3x$

Задание 11. Решить однородную систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} x' = 6x - y, \\ y' = x + 4y. \end{cases}$$

АКР №3 «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 наивероятнейшее 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.

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

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.

Y \ X	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

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

Приложение 2

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	1. Формулировки основных теорем (свойств, признаков изучаемых понятий, необходимые и достаточные условия) в изучаемых разделах курса. 2. Методы раскрытия неопределенностей, выяснения непрерывности функции одной переменной. 3. Алгоритм приближенного вычисления функции с помощью дифференциала; написания уравнения касательной прямой (плоскости). 4. Алгоритм полного исследования функции. 5. Методы выяснения классов интегрируемых функций, а также методы интегрирования основных классов функций. 6. Способы выяснения сходимости несобственных интегралов

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Примерные задания и задачи **Задание 1.** Составьте алгоритм решения ….. задачи. **Задача 2.** Вычислите предел по правилу Лопиталя $\lim\limits_{x\to 2} \frac{\arcsin(2x-4)}{x^2-4}$. **Задание 3.** Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной. **Задача 4.** Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат? **Задание 5.** Подумайте, с помощью средств какого раздела математики можно решить следующую задачу. «Для уборки снега на улицах города используются снегоуборочные машины. Они работают в течение светлого времени суток с 6 до 18 часов с постоянной скоростью уборки снега 400 ($м^3$/ч). Изменение объема снега, выпадающего на улицы города в городе в течение суток, можно описать уравнением $\frac{dS}{dt} = 120t - 5t^2$, где $S(t)$ – объем снега (в $м^3$), выпавшего за время t (в часах), $0 \le t \le 24$. В момент времени $t = 0$ на улицах города лежит 1000 $м^3$ снега. Установите соответствие между временем t и объемом снега, лежащего на улицах города $S(t)$. » Составьте математическую модель этой задачи и решите её. ***Примерные практические задания*** **Задание 1.** Систематизируйте и обобщите все ключевые понятия и приемы решения типовых задач по теме «Производная» и «Применение производной при исследовании функций». Результат оформите в виде таблицы. **Задача 2.** Для решения задачи сделайте схематический чертеж и получите функциональную зависимость по указанию к задаче. Найдите область

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		определения этой функции по смыслу задачи. Вычислите значения этой функции при трех различных значениях аргумента. Исследуйте функцию на наибольшее и наименьшее значения. Ответьте на вопрос задачи. «Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершенного полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?» Обозначьте радиус полукруга через r и выразите площадь S сечения как функцию от r: $S = S(r)$. **Задание 3.** На какой высоте r над центром круглого стола радиуса a следует поместить лампу, чтобы освещенность края стола была наибольшей? (Самостоятельно проанализировать - знания, методы какого раздела математики потребуются для решения данной задачи).
ОПК-1.2	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности	**Теоретические вопросы для зачета и экзаменов** **1 курс зимняя сессия (экзамен)** 1. Матрицы и действия над ними. Свойства действий над матрицами. 2. Определители I и II порядков. Определители n порядка и их свойства. 3. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и их запись в матричном виде. 4. Обратная матрица и ее вычисление. 5. Решения СЛАУ матричным методом. 6. Формулы Крамера 7. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. 8. Векторное произведение двух векторов и его свойства. 9. Смешанное произведение трёх векторов и его свойства. 10. Основная идея аналитической геометрии, применение векторных произведений. 11. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. 12. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. 13. Эллипс и его свойства. 14. Гипербола и её свойства.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		15. Парабола и её свойства. 16. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскости в пространстве. 17. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. 18. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве. 19. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве. 20. Поверхности второго порядка. 21. Кривая в пространстве. 22. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики. 23. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. 24. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций. 25. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. 26. Замечательные пределы. 27. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов. 28. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. 29. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. 30. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке. 31. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций. 32. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. 33. Производные высших порядков. 34. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах. 35. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. 36. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши. 37. Правило Лопиталя.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		38. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции. 39. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 40. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба. 41. Асимптоты графика функции. **1 курс летняя сессия (экзамен)** 42. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. 43. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. 44. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства. 45. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. 46. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. 47. Несобственные интегралы. 48. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. 49. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области. 50. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование. 51. Частные производные высших порядков. 52. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Инвариантность формы полного дифференциала. 53. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. 54. Производная сложной функции. Полная производная. 55. Дифференцирование неявной функции. 56. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 57. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. 58. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. 59. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		60. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения. 61. Уравнения с разделяющимися переменными. 62. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка. 63. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. 64. Уравнение в полных дифференциалах. 65. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия. 66. Уравнения, допускающие понижение порядка. 67. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами. 68. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ. 69. Метод вариации произвольных постоянных. 70. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 71. Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений. **2 курс зимняя сессия (экзамен)** 72. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. 73. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события. 74. Действия над событиями. Алгебра событий. 75. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 76. Вероятность появления хотя бы одного события. 77. Формула полной вероятности и формула Байеса. 78. Схема Бернулли, формула Бернулли, наивероятнейшее число появлений события A в схеме Бернулли. 79. Приближенные формулы в схеме Бернулли. 80. Дискретная случайная величина и способы её задания. Функция распределения. 81. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. 82. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства. Среднее квадратическое отклонение. 83. Непрерывная случайная величина. Свойства функции распределения. 84. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и её свойства. 85. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		86. Равномерный и показательный законы распределения непрерывных случайных величин. 87. Нормальный закон распределения и его свойства
		Примерные практические задания для экзаменов и зачета: 1. Решить матричное уравнение X+3(A-B)=4C, где $A=\begin{pmatrix}1 & 3\\ -2 & -4\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}3 & 8\\ -7 & 5\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}8 & 6\\ -3 & 9\end{pmatrix}$. 2. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса: $\begin{cases}3x_1+4x_2+2x_3=3\\ 2x_1-x_2-3x_3=-3\\ x_1+5x_2+x_3=-2\end{cases}$ 3. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$: $A_1(1;3;6)$, $A_2(2;2;1)$, $A_3(-1;0;1)$, $A_4(-4;6;-3)$. Найти: 1) длину ребра A_1A_2; 2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4; 3) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$; 4) площадь грани $A_1A_2A_3$; 5) объем пирамиды. 4. В треугольнике с вершинами A(2,1), B(5,3), C(-6,5) найти длину высоты из вершины A. 5. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки M(2,1,-1) и K(3,3,-1). 6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки A(1,0,2), B(-1,2,0), C(3,3,2). 7. Доказать, что прямые параллельны: $\frac{x+2}{3}=\frac{y-1}{-2}=\frac{z}{1}$ и $\begin{cases}x+y-z=0\\ x-y-5z-8=0\end{cases}$. 8. Вычислите пределы:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		а) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$; б) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{3x\cdot\arcsin 2x}{\cos x-\cos^3 x}$; в) $\lim\limits_{x\to 3}\frac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}$. 9. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y=e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases}x=ctg2t,\\ y=\ln(\sin 2t).\end{cases}$ 10. Вычислить: $(1-i)^{28}$. 111. Найти неопределённый интеграл: а) $\int\sin 3x\cdot\cos 5x dx$, б) $\int\frac{1-\cos x}{(x-\sin x)^2}dx$. в) $\int(2x+5)\cdot e^x dx.$ 12. Вычислить определенный интеграл $\int\limits_2^{\sqrt{20}}\frac{xdx}{\sqrt{x^2+5}}$. 13. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x=4,\ y^2=4x.$ 14. Найти и построить область определения функции $u=\sqrt{9-x^2-y^2}+(x-y)^3$. 15. Найти полный дифференциал функции: $z=x^3\ ln\ y-sin\ 2xy.$ 16. Найти частные производные первого порядка функции: $z=5x^2y^3+\ln(x+4y).$ 17. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z=\sqrt{x^2+y^2}$ в точке (3, 4, 5). 18. Решите задачу Коши: $y\cos^2 x\,dy=(y^2+1)dx$, $y(0)=0$. 19. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y''+y'=e^{2x}$. 20. Решить однородную систему дифференциальных уравнений:

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
$$\begin{cases} x' = 6x - y, \\ y' = x + 4y. \end{cases}$$

21. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.
22. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.

23. Дан закон распределения дискретной случайной величины:

<table>
<tr><td>Xx:</td><td>110</td><td>120</td><td>130</td><td>140</td><td>150</td></tr>
<tr><td>p:</td><td>0.1</td><td>0.2</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>0.2</td></tr>
</table>
вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

24. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x)=\begin{cases} 0 & при \quad x<0 \\ 0{,}25x^3(x+3) & при \quad 0<=x<=1 \\ 1 & при \quad x>1 \end{cases}$$

Найти плотность распределения f(x), построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал [0,5; 2], Mx, Dx, σ_x.
</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
Примерные прикладные задачи и задания

Задача 1. Проверить, лежат ли точки $A(1;0;1)$, $B(4;4;6)$, $C(2;2;3)$ и $D(10;14;17)$ в одной плоскости.

Задача 2. При построении висячего моста через речку «Тихая» и выяснении надежности сооружения, студенты стройотряда столкнулись с решением следующей задачи:

Трос, подвешенный за два конца на одинаковой высоте, имеет форму дуги параболы. Расстояние между точками крепления равно 24 м. Глубина
</td></tr>
</table>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		прогиба троса на расстоянии 3 м от точки крепления равна 40 см. Определить глубину прогиба троса посередине между креплениями. **Задача 3.** Найти работу силы $\vec{F} = (1; 2; 5)$ электростатического поля, по перемещению электрического заряда из точки $M_1 = (0; 4; 2)$ в точку $M_2 = (4; 7; 4)$. **Задание 4.** Покажите, что предел $\lim\limits_{x \to \infty} \frac{x - \cos x}{x + \cos x}$ не может быть вычислен по правилу Лопиталя. Найдите этот предел другим способом. **Задание 5.** Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением $s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3$, где s - путь в м, а t время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени $t = 4c$. **Задача 6.** К графику функции $f(x) = 3 - x^2$ в его точке с абсциссой $x_0 = 1$ проведена касательная. Найти площадь треугольника, образованного касательной и отрезками, отсекаемыми ею на осях координат**.** **Задача 7.** В парке аттракционов города N один из отрезков траектории движения поезда в «Американских горках» представляет собой синусоиду: $s(t) = A\sin(\omega t + \varphi_0)$, где A, φ_0 и ω – известные числа. Определить угол наклона к горизонту посетителя аттракциона Д. в момент времени t_1 его движения по этому отрезку.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические

задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и два практических задания.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** – 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»** – 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»** – 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 **«неудовлетворительно»**– обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач или не может показать знания даже на уровне воспроизведения и объяснения информации.