



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  
И.Ю. Мезин

04.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МАТЕМАТИКА***

Направление подготовки (специальность)  
28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль/специализация) программы  
Объемные наноматериалы, наноструктуры и изделия из них

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

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

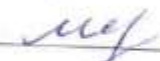
Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 968)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики  
09.02.2021, протокол № 8

Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
04.03.2021 г. протокол № 7

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:  
Зав. кафедрой Технологий обработки материалов

 А.Б. Моллер

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук

 Г.А. Каменева

Рецензент:  
зав. кафедрой Физики, канд. пед. наук

 М.Б. Аркулис

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 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 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

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

Целями освоения дисциплины (модуля) «Математика» являются: ознакомить обучаемых с основными понятиями и методами высшей математики, создать теоретическую и практическую базу подготовки специалистов к деятельности, связанной с исследованием, разработкой и технологиями процессов получения металлов и сплавов, объёмных наноматериалов, изделий требуемого качества, и основанных на применении математического анализа и моделирования.

### **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:

Математика в объеме общей образовательной школы.

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

Физика

Информатика и информационные технологии

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Общая и неорганическая химия

Методы математического анализа и моделирования

Математический анализ

### **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 решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные законы и принципы при решении практических задач
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний
ОПК-1.3	Применяет методы математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 93,35 акад. часов;
- аудиторная – 87 акад. часов;
- внеаудиторная – 6,35 акад. часов;
- самостоятельная работа – 87,25 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 71,4 акад. час

Форма аттестации - экзамен

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 алгебра								
1.1 Определители и матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы.	1	4		4/2И	18,3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение тестовых домашних заданий №1 «Матрицы. Определители»	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению ДЗ и ИДЗ1.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.2 Системы линейных алгебраических уравнений.		2		2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение тестовых домашних заданий №2 «СЛАУ»	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению ДЗ и ИДЗ1.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		6		6/2И	21,3			
2. Введение в математический анализ								
2.1 Предел последовательности. Предел функции одной переменной	1	4		4/3И	18	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №2 «Предел. Непрерывность», - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного).	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР № 2.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

2.2 Непрерывность функции одной переменной		2		2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР № 2 «Предел. Непрерывность», - составление учебной карты по теме.	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР №2. АКР №2.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		6		6/ЗИ	21			
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной								
3.1 Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Дифференциал, его геометрический смысл Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования и таблица производных.		2		2/ИИ	6	Самостоятельная работа с литературой – конспект раздела «Задачи, приводящие к понятию производной», - подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР № 3 «Производная. Вычисление», - составление учебной карты «Производная».	Проверка конспекта. консультации по решению РГР №3.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.2 Дифференцирование неявно заданных, параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.	1			2/1,2И	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР № 3 «Производная. Вычисление», - составление учебной карты «Производная», - подготовка к защите РГР №3.	консультации по решению РГР №3, Проверка РГР №3 «Производная. Вычисление», учебная карта (проект) по теме – защита	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.3 Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора. Формула Тейлора. Применение производных при вычислении пределов. Правило Лопиталья.		2			4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР № 4 «Производная высших порядков. Приложения производной», - составление учебной карты «Производная», - подготовка к контрольной работе	Консультации по решению РГР №4. Проверка РГР № 4 «Производная высших порядков. Приложения производной», учебная карта (проект) по теме – защита АКР №3 «Производная», Защита РГР №3	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

3.4 Исследование функций с помощью дифференциального исчисления. Признаки знакопостоянства, возрастания и убывания, выпуклости и вогнутости функции на промежутке. Экстремумы функций. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции на замкнутом промежутке.		2		2	12,8	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №2 «Применение производной для исследования функций и построения графиков», - составление учебной карты «Производная при построении графика функции»	Проверка ИДЗ №2 «Применение производной для исследования функций и построения графиков», Проверка учебной карты	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		6		6/2,2И	26,8			
Итого за семестр		18		18/7,2И	69,1		экзамен	
4. Интегральное исчисление функции одной переменной								
4.1 Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов от основных элементарных функций. Основные методы интегрирования. Методы непосредственного интегрирования. Интегрирование заменой переменной и по частям.	2	2		4/2И	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №3 «Неопределенный интеграл», - составление учебной карты «Методы интегрирования»	- консультации по решению ИДЗ №3, - проверка ИДЗ №3	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.2 Основные методы интегрирования. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.		2		4/1И	2	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №3 «Неопределенный интеграл», - составление учебной карты «Методы интегрирования»	- консультации по решению ИДЗ №3, - проверка ИДЗ №3, - проверка учебной карты	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

4.3	Определенный интеграл. Задача вычисления площади криволинейной трапеции и другие задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Существование первообразной непрерывной функции. Замена переменной и интегрирование по частям. Несобственные интегралы. Признаки		3		6/3И	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №4 «Определенный интеграл и его приложения», - самостоятельное изучение литературы: конспект «Свойства несобственных интегралов. Признаки сходимости»	- консультации по решению ИДЗ №4, - проверка ИДЗ №4, - проверка конспекта «Свойства несобственных интегралов. Признаки сходимости»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	
Итого по разделу			7		14/6И	8				
5. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии										
5.1	Понятие вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Применение к вычислениям.		1		2/1И	1	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	
5.2	Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве.	2		4		8/3И	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного).	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу			5		10/4И	5				
6. Классическая теория вероятностей										
6.1	Элементы комбинаторики.	2	2		4/2И	2	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР «Теория вероятностей»	- консультирование по решению РГР, - проверка выполнения РГР.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	



6.2 Классическое понятие вероятности. Случайные события. Основные понятия. Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиоматика теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и	3		6/1,6И	3,15	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР «Теория вероятностей» - подготовка к тестированию по теме "Классическая теория вероятностей"	- консультирование по решению РГР, - проверка выполнения РГР, - тестирование по теме "Классическая теория вероятностей"	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу	5		10/3,6И	5,15			
Итого за семестр	17		34/13,6И	18,15		экзамен	
Итого по дисциплине	35		52/20,8 И	87,25		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

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 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.

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 (информационную среду 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.znanium.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.znanium.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.znanium.com/catalog/product/370899>.— Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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.

3. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 192 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7568-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/433433> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **в) Методические указания:**

Печатные ресурсы

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. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 12 с.

4. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 63 с.

5. 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.

6. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.

7. 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.

Электронные ресурсы:

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

2. Анисимов А. Л. Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Л. Анисимов, Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3361.pdf&show=dcatalogues/1/1139107/3361.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1000-3.

3. Бондаренко Т. А. Интегральное исчисление функции одной переменной [Электронный 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.

4. 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.

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

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	<a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
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>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории | Оснащение аудитории||

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 ||

## Приложение 1

### Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

#### АКР №1 «Матрицы. Определители. СЛАУ. Аналитическая геометрия»

1. Вычислить определители:

а)  $\begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}$ ;      б)  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ -1 & 2 & 2 \\ 3 & -2 & 5 \end{vmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений методом Крамера: 
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -3 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -2 \end{cases}$$

3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 7 & -3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ . Найдите матрицу  $A \cdot B$ .

4. Даны точки  $A(-1; -1; 0)$ ,  $B(3; 1; 6)$ ,  $C(0; 1; 2)$ ,  $D(6; 4; 7)$ . Найдите:

а) координаты векторов  $\overrightarrow{CA}$  и  $\overrightarrow{CB}$ ;

б) скалярное произведение  $\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB}$  и угол между векторами  $\overrightarrow{CA}$  и  $\overrightarrow{CB}$ ;

в) векторное произведение  $\overrightarrow{BD} \times \overrightarrow{CD}$ ;

г) объём пирамиды  $ABCD$ ;

е) уравнение прямой  $AC$ .

#### АКР №2 «Пределы»

1. Вычислить пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - x - 6}$

3.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(x-7)(x-3)(x-4)}{5x^4 - x^2 + 11}$

5.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\operatorname{tg} \pi x}{(x+2)}$

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1-4x)^{\frac{1}{3x}+7}$

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} 5x$

6.  $\lim_{x \rightarrow 1-0} 3^{\frac{1}{x-1}}$

2. Исследовать на непрерывность функцию

$$f(x) = \begin{cases} x-3 & \text{если } x < 0 \\ 5^x & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$$

#### АКР №3 «Производная»

1. Найдите первую производную от функций:

а)  $\begin{cases} x = \sqrt{1-25t^2}, \\ y = \arccos 5t + \pi, \end{cases}$       б)  $y = x \cdot \cos 3x$ ,      в)  $y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 + 2x + 1} - 5 \cdot \log_2 x + 3$

г)  $y = 5^{x^3 + \sqrt{x}} - 2 \operatorname{arctg}(4x^2 + 3x)$ .

2. Составьте уравнения касательной к кривой  $xy = 4$  в точке  $x_0 = 1$ .

3. Вычислите приближенно  $y = \sqrt{x^2 + 8}$  при  $x = 1,09$ .

4. Вычислите предел по правилу Лопиталю  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 4x - 1}{(e^{4x} - 1)^2}$ .

**АКР №5 «Случайные события»**

1. По мишени производится три выстрела. Рассматриваются события А, В, С – попадание при первом, втором и третьем выстрелах. Что означают события  $\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}$ ,  $AB + C$ ?
2. В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым?
3. 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.
4. 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?
5. Прибор состоит из пяти узлов, каждый из которых может выйти из строя в течение года с вероятностью 0,1. Какова вероятность того, что в течение года выйдут из строя ровно 2 узла?

**Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):**

**ИДЗ №1 «Матрицы. Определители. СЛАУ»**

*Задание оформлено в виде интерактивного теста в пособии*

Анисимов, А. Л., Бондаренко Т.А., Каменева Г.А. Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений [Электронный ресурс] : учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - ЭЗБУР. - ISBN 978-5-9967-1000-3

<http://magtu.ru:8085/marcweb2/Found.asp>

**ИДЗ №2 «Применение производной для исследования функций»**

1. Найдите промежутки монотонности и экстремумы функции  $y = \frac{3x}{x^2 + 9}$ .
2. Постройте график функции с помощью производной первого порядка  $y = -x^3 - 3x^2 + 9x + 11$ .
3. Найдите промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба функции  $y = 2x - 3\sqrt[3]{x^2}$ .
4. Найдите асимптоты и постройте схематично график функции  $y = \frac{x^3}{(x+1)^2}$ .
5. Проведите полное исследование функции и постройте график  $y = \frac{x^2 - 3x + 3}{x - 1}$ .
6. Проведите полное исследование функции и постройте график  $y = \frac{\ln x}{x}$ .
7. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = 8x + \frac{4}{x^2} - 15$  на отрезке  $\left[\frac{1}{2}; 2\right]$ .

**ИДЗ №3 «Неопределенный интеграл»**

Вычислить неопределенные интегралы

$$1. \int \left( \frac{1}{3\sqrt{x}} - \frac{x^3\sqrt{x}}{5} + 1 \right) dx \qquad 2. \int \left( \frac{2}{3+x^2} - \frac{1}{2\sqrt{x^2-3}} \right) dx$$

$$3. \int \left( \frac{3}{\sqrt{2-7x}} - \frac{4}{\sin\left(\frac{2x}{5}-1\right)} \right) dx \qquad 4. \int \frac{\operatorname{ctg}^3 x - 6}{\sin^2 x} dx$$

$$5. \int x(3x^2+1)^4 dx \qquad 6. \int \frac{2x-1}{x^2+2x+10} dx$$

$$7. \int \sqrt{1-e^x} e^x dx \qquad 8. \int \frac{4x+3}{(x-2)^3} dx,$$

$$9. \int x e^{-3} dx, \qquad 10. \int \frac{dx}{x(x^2+1)},$$

$$11. \int \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x} + 2\sqrt[4]{x}}, \qquad 12. \int \frac{dx}{\cos x \sin^3 x},$$

$$13. \int \frac{dx}{(x+1)\sqrt{x^2+2x-1}}.$$

**ИДЗ №4 «Определенный интеграл и его приложения»**

$$1. \int_1^2 \left( x^2 + \frac{1}{x^4} \right) dx. \quad 2. \int_2^{\pi} \ln \sin x dx$$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$1) 3x - y = 4, \quad y^2 = 6x$$

$$2) r = \cos 2\varphi, \quad 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{6}$$

$$3) \begin{cases} x = 2 \cos t, \\ y = 6 \sin t; \end{cases} \quad y = 3(y \geq 3).$$

3. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением

$$1) y = \ln x, \quad \sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}.$$

$$2) \rho = 3e^{3\varphi/4}, \quad -\pi/2 \leq \varphi \leq \pi/2$$

$$3) \begin{cases} x = e^t (\cos t + \sin t), \\ x = e^t (\cos t - \sin t), \end{cases} \quad \pi/2 \leq t \leq \pi.$$

4. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Оу фигуры, ограниченной графиками функций  $x = 3 - y^2$ ,  $x = y^2 + 1$

**Примерные варианты расчетно-графических работ (РГР):**



**РГР №1 «Предел. Непрерывность»**

6. Найдите пределы функций:

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x(x^2 + 2x - 1)}{x - 1}, \quad 2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - 2)(x^2 + 2x + 2)}{x^2 - 5x + 6}, \quad 3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2 - \sqrt{5 - x}}{3 - \sqrt{8 + x}};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{2} \cdot \ln(1 + 4x)}{x \cdot \operatorname{arctg} \frac{x}{6}}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow 4} \left( \frac{3}{x - 4} - \frac{1}{x^2 - 16} \right); \quad 6) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x - 1}{5x + 6} \right)^{8 + 15x}.$$

7. Исследуйте функцию на непрерывность, выясните характер точек разрыва, сделайте чертеж графика функции

$$1) f(x) = 8^{\frac{1}{x+5}}, \quad 2) f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{x-1}, & x < 1, \\ (x-1)^2, & 1 \leq x \leq 3, \\ 4, & x > 3. \end{cases}$$

**РГР №2 «Производная. Вычисление»**

1. Найти производные и дифференциалы первого порядка

$$1) y = \frac{7 \cos x}{5x + 1},$$

$$2) y = (2 + 5x)^4 - 3 \cos 7x,$$

$$3) y = \frac{7}{3} - 4x \cdot \arcsin x,$$

$$4) y = (\cos x)^{\operatorname{tg} x}.$$

2. Найти производную функции, заданной неявно

$$e^y - 5xe^x - 2xy + 11 = 0.$$

3. Найти производную функции, заданной параметрически

$$\begin{cases} x = 3 \cos t - 5, \\ y = 4t^3 + 5. \end{cases}$$

4. Найти производные первого порядка функции

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

**РГР №3 «Производная высших порядков. Приложения производной»**

1. Найдите  $\frac{dy}{dx}$  и  $\frac{d^2y}{dx^2}$  функций: а)  $\begin{cases} x = 3t - t^3, \\ y = 3t^2; \end{cases}$  б)  $y = 5^{\sqrt{x}}$ .

2. а) Напишите уравнение касательной к параболе  $y = x^2 - 4x + 2$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ . Постройте график и касательную.

б) Напишите уравнение касательной к кривой  $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 164 = 0$  в ее точке с координатами (7; 11). Постройте кривую и ее касательную.

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке

$$f(x) = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 7 \quad x \in [-2; 2].$$

4. Исследуйте функцию  $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2$  на экстремум и постройте ее схематический график.

5. Проведите полное исследование и постройте график функции  $y = \frac{(x-1)^2}{x^2}$ .

6. Вычислите пределы, используя правило Лопиталья:

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^3 - 8x^2 + 13x - 10}{x^3 - 2x^2 + 3x - 6}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow +0} x \cdot \ln(e^x - 1)$ .

7. 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  $t = 4$  с.

**РГР №4 «Частные производные»**

1. Найти область определения функции  $z = \frac{\ln(1 - x^2 - y^2)}{1 - \sqrt{y}}$ .

2. Найти значения частных производных функций в заданной точке:

А)  $z = x^{\frac{1}{y}}$  (1;1)

Б)  $z = \ln(\sqrt{x} + \sqrt{y})$  (1;1).

3. Найти  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ , если  $u = xy + \sin(x + y)$ .

4. Вычислить приближенно  $\sqrt{5 \cdot e^{0,02} + 2,03^2}$ .

### ***РГР №8 «Теория вероятностей»***

1. Производится 5 выстрелов по резервуару с горючим, причем резервуар после первого попадания в него воспламеняется, а после второго попадания в него – взрывается. Вероятность попадания в резервуар при каждом выстреле равна 0,3. Найти вероятность того, что резервуар будет подожжен, но не взорвется.
2. В семье трое детей: 2 мальчика и девочка. Дети играют на кухне. Вероятность того, что мальчики разобьют посуду соответственно равна 0,7 и 0,8, а для девочки – 0,4. Найти вероятность того, что посуда будет разбита.
3. Саша попадает в мишень при одном выстреле с вероятностью 0,8, Маша – с вероятностью 0,7, а Паша – с вероятностью 0,75. Саша выстрелил 2 раза, Маша – 3 раза, Паша – 1 раз, после чего в мишени было обнаружено одно отверстие. Какова вероятность того, что в мишень попала Маша?
4. Разрыв связи происходит в одном из звеньев телефонного кабеля. Монтер последовательно проверяет звенья, обнаруживая место разрыва. Составить ряд распределения числа обследованных звеньев, если вероятность разрыва для каждого звена постоянна и равна  $p$ .

## Приложение 2

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания;		
ОПК -1.1	Использует естественнонаучные законы и принципы при решении практических задач	<p><b>Общая теоретическая подготовка</b></p> <p>Студент должен знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии</li> <li>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства, основы численного решения трансцендентных уравнений,</li> <li>- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной, методы дифференциального исчисления исследования функций, основы численных методов вычисления определенных интегралов,</li> <li>- основные понятия теории вероятностей</li> </ul> <p><i>Примерные практические задания для экзамена и зачета:</i></p> <p>1. Вычислить определители:</p> <p>а) <math>\begin{vmatrix} 5 &amp; -2 \\ 3 &amp; 2 \end{vmatrix}</math>;      б) <math>\begin{vmatrix} 1 &amp; 3 &amp; 1 \\ -1 &amp; 2 &amp; 2 \\ 3 &amp; -2 &amp; 5 \end{vmatrix}</math></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>2. Решить систему уравнений методом Крамера: <math display="block">\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -3 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -2 \end{cases}</math></p> <p>3. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} -1 &amp; 2 \\ 7 &amp; -3 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 5 &amp; -2 \\ 3 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>. Найдите матрицу <math>A \cdot B</math>.</p> <p>4. Даны точки <math>A(-1; -1; 0)</math>, <math>B(3; 1; 6)</math>, <math>C(0; 1; 2)</math>, <math>D(6; 4; 7)</math>. Найдите:</p> <p>а) координаты векторов <math>\vec{CA}</math> и <math>\vec{CB}</math>;</p> <p>б) скалярное произведение <math>\vec{CA} \cdot \vec{CB}</math> и угол между векторами <math>\vec{CA}</math> и <math>\vec{CB}</math>;</p> <p>в) векторное произведение <math>\vec{BD} \times \vec{CD}</math>;</p> <p>г) объём пирамиды <math>ABCD</math>;</p> <p>е) уравнение прямой <math>AC</math>.</p> <p>5. 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}{\sin^2 x}</math>.</p> <p>6. Найдите <math>\frac{dy}{dx}</math> для функции <math>y = \arcsin x + e^{4x} + (x + 1)(2 - x^2)</math>.</p> <p>7. Найти неопределённый интеграл:</p> <p>а) <math>\int (\sin 3x + \cos 5x) dx</math>,    б) <math>\int \frac{1 - \cos x}{x - \sin x} dx</math>,    в) <math>\int (2x + 5) \cdot e^x dx</math></p> <p>5. Вычислить определенный интеграл</p> $\int_{-1}^4 \frac{1}{\sqrt{x+5}} dx$

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>6. Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 4x \cdot \sin(\pi x) dx</math></p> <p>7. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>x = 4</math>, <math>y^2 = 4x</math>.</p> <p>17. 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>19. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменуемый знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.</p> <p>20. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Используя формулу Бернулли, найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p><b>Примерные прикладные задачи и задания</b></p> <p>1. Башня имеет следующую форму: на прямой круглый усеченный конус с радиусами оснований <math>2R</math> (нижнего) и <math>R</math> (верхнего) и высотой <math>R</math> поставлен цилиндр радиуса <math>R</math> и высоты <math>2R</math>; на цилиндре – полусфера радиуса <math>R</math>. Выразить площадь <math>S</math> поперечного сечения башни как функцию расстояния <math>x</math> сечения от нижнего основания конуса. Построить график функции <math>S=f(x)</math>.</p> <p>2. Некоторое количество газа занимало при <math>20^{\circ}C</math> объем <math>107 \text{ см}^3</math>, при <math>40^{\circ}C</math> объем стал равным <math>114 \text{ см}^3</math>. Составить, исходя из закона Гей-Люссака, функцию, выражающую зависимость объема газа <math>V</math> от температуры <math>t</math>. Каков будет объем при <math>0^{\circ}</math>?</p> <p>3. Исходя из закона Бойля-Мариотта, найти функцию, выражающую зависимость объема газа от давления при <math>t=\text{const}</math>, если известно, что при давлении в <math>760 \text{ мм Нг}</math> объем газа равен <math>2,3 \text{ л}</math>. Начертить график этой функции.</p>
ОПК 1.2	Решает стандартные профессиональные задачи с применением	<p><b>Общая теоретическая подготовка</b></p> <p>студент должен</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	общеинженерных знаний	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные понятия изучаемой дисциплины</li> <li>- знать и уметь использовать алгоритмы решения типовых задач по изучаемым теоретически разделам</li> <li>- самостоятельно и обосновано применять методы дифференциального исчисления для исследования функций одной и двух переменных (в том числе на экстремум, поведение на границе области задания)</li> <li>- выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач</li> <li>- обсуждать способы эффективного решения задач</li> </ul> <p><b>Примерные практические задания для экзамена и зачета:</b></p> <p>6. Вычислить определители:</p> <p>а) <math>\begin{vmatrix} 5 &amp; -2 \\ 3 &amp; 2 \end{vmatrix}</math>;      б) <math>\begin{vmatrix} 1 &amp; 3 &amp; 1 \\ -1 &amp; 2 &amp; 2 \\ 3 &amp; -2 &amp; 5 \end{vmatrix}</math></p> <p>7. Решить систему уравнений методом Крамера: <math display="block">\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -3 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -2 \end{cases}</math></p> <p>8. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} -1 &amp; 2 \\ 7 &amp; -3 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 5 &amp; -2 \\ 3 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>. Найдите матрицу <math>A \cdot B</math>.</p> <p>9. Даны точки <math>A(-1; -1; 0)</math>, <math>B(3; 1; 6)</math>, <math>C(0; 1; 2)</math>, <math>D(6; 4; 7)</math>. Найдите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) координаты векторов <math>\vec{CA}</math> и <math>\vec{CB}</math>;</li> <li>б) скалярное произведение <math>\vec{CA} \cdot \vec{CB}</math> и угол между векторами <math>\vec{CA}</math> и <math>\vec{CB}</math>;</li> <li>в) векторное произведение <math>\vec{BD} \times \vec{CD}</math>;</li> <li>г) объём пирамиды <math>ABCD</math>;</li> <li>е) уравнение прямой <math>AC</math>.</li> </ul> <p>5. Вычислите пределы:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;"> <math display="block">\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\sin^2 x}.</math> </p> <p>6. Найдите <math>\frac{dy}{dx}</math> для функции <math>y = \arcsin x + e^{4x} + (x + 1)(2 - x^2)</math>.</p> <p>7. Найти неопределённый интеграл:  <math display="block">\text{а) } \int (\sin 3x + \cos 5x) dx, \quad \text{б) } \int \frac{1 - \cos x}{x - \sin x} dx, \quad \text{в) } \int (2x + 5) \cdot e^x dx</math> </p> <p>10. Вычислить определенный интеграл  <math display="block">\int_{-1}^4 \frac{1}{\sqrt{x+5}} dx</math> </p> <p>6. Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 4x \cdot \sin(\pi x) dx</math></p> <p>7. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>x = 4</math>, <math>y^2 = 4x</math>.</p> <p>17. 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>19. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменуемый знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.</p> <p>20. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Используя формулу Бернулли, найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p><b>Примерные прикладные задачи и задания</b></p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При изучении законов рассеивания шрапнели в теории стрельбы требуется построить график функции <math>y = e^{A \cos^2 \alpha}</math>, <math>e \approx 2,71828</math>. Выполнить построение при <math>A = 2</math>, давая <math>\alpha</math> значения от <math>0</math> до <math>90^\circ</math> через каждые <math>5^\circ</math>. Вычисления вести с точностью до <math>0,01</math>.</li> <li>2. Если бы процесс радиоактивного распада протекал равномерно, то под скоростью распада следовало бы понимать количество вещества, разложившегося в единицу времени. На самом деле процесс протекает неравномерно. Дать определение скорости радиоактивного распада</li> <li>3. Коэффициентом растяжения пружины называют приращение единицы длины пружины под действием единичной силы, действующей на каждый квадратный сантиметр сечения пружины. При этом предполагается пропорциональность растяжения действующему усилию (закон Гука). Дать определение коэффициента растяжения <math>k</math> в случае отклонения от закона Гука. (Пусть <math>l</math> – длина пружины, <math>S</math> – площадь поперечного сечения, <math>P</math> – растягивающая сила и <math>l = \varphi(P)</math> )</li> </ol>
ОПК-1.3	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера	<p><b>Теоретические вопросы для экзамена</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определители, их свойства, вычисление.</li> <li>2. Матрицы, действия над ними.</li> <li>3. Системы линейных уравнений. Матричная запись их. Правило Крамера.</li> <li>4. Решение систем линейных уравнений при помощи обратной матрицы.</li> <li>5. Метод Гаусса решения произвольных систем уравнений.</li> <li>6. Геометрический вектор. Разложение вектора по базисным векторам. Действия над векторами в координатной форме.</li> <li>7. Длина вектора и угол между векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов и его свойства. Условие ортогональности двух векторов.</li> <li>8. Векторное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл векторного произведения.</li> <li>9. Смешанное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения.</li> <li>10. Уравнения прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.</li> <li>11. Уравнения плоскости в пространстве.</li> <li>12. Кривые второго порядка.</li> <li>13. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики.</li> <li>14. Последовательность. Основные свойства. Предел последовательности.</li> <li>15. Бесконечно малые последовательности и их свойства.</li> <li>16. Теоремы о пределе последовательности.</li> <li>17. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности.</li> <li>18. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.</li> <li>19. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.</li> <li>20. Замечательные пределы.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>21. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов.</li> <li>22. Непрерывность функции в точке. Односторонние пределы. Точки разрыва и их классификация.</li> <li>23. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке.</li> <li>24. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.</li> <li>25. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.</li> <li>26. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.</li> <li>27. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</li> <li>28. Производные высших порядков.</li> <li>29. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</li> <li>30. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</li> <li>31. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</li> <li>32. Правило Лопиталья.</li> <li>33. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</li> <li>34. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</li> <li>35. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</li> <li>36. Асимптоты графика функции.</li> <li>37. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</li> <li>38. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</li> <li>39. Интегрирование рациональных функций.</li> <li>40. Интегрирование тригонометрических функций.</li> <li>41. Интегрирование иррациональных функций.</li> <li>42. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</li> <li>43. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</li> <li>44. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</li> <li>45. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</li> <li>46. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.</li> <li>47. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события.</li> <li>48. Действия над событиями. Алгебра событий.</li> <li>49. Теоремы сложения и умножения вероятностей.</li> <li>50. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</li> <li>51. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><b>Примерные практические задачи и задания</b></p> <p>1. Вычислить определители:</p> <p>а) <math>\begin{vmatrix} 5 &amp; -2 \\ 3 &amp; 2 \end{vmatrix}</math>;      б) <math>\begin{vmatrix} 1 &amp; 3 &amp; 1 \\ -1 &amp; 2 &amp; 2 \\ 3 &amp; -2 &amp; 5 \end{vmatrix}</math></p> <p>2. Решить систему уравнений методом Крамера: <math>\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -3 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -2 \end{cases}</math></p> <p>3. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} -1 &amp; 2 \\ 7 &amp; -3 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 5 &amp; -2 \\ 3 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>. Найдите матрицу <math>A \cdot B</math>.</p> <p>4. Даны точки <math>A(-1; -1; 0)</math>, <math>B(3; 1; 6)</math>, <math>C(0; 1; 2)</math>, <math>D(6; 4; 7)</math>. Найдите:</p> <p>а) координаты векторов <math>\vec{CA}</math> и <math>\vec{CB}</math>;</p> <p>б) скалярное произведение <math>\vec{CA} \cdot \vec{CB}</math> и угол между векторами <math>\vec{CA}</math> и <math>\vec{CB}</math>;</p> <p>в) векторное произведение <math>\vec{BD} \times \vec{CD}</math>;</p> <p>г) объём пирамиды <math>ABCD</math>;</p> <p>е) уравнение прямой <math>AC</math>.</p> <p>5. 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}{\sin^2 x}</math>.</p> <p>6. Найдите <math>\frac{dy}{dx}</math> для функции <math>y = \arcsin x + e^{4x} + (x + 1)(2 - x^2)</math>.</p> <p>7. Найти неопределённый интеграл:</p> <p>а) <math>\int (\sin 3x + \cos 5x) dx</math>,    б) <math>\int \frac{1 - \cos x}{x - \sin x} dx</math>,    в) <math>\int (2x + 5) \cdot e^x dx</math></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>5. Вычислить определенный интеграл</p> $\int_{-1}^4 \frac{1}{\sqrt{x+5}} dx$ <p>6. Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 4x \cdot \sin(\pi x) dx</math></p> <p>7. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>x = 4</math>, <math>y^2 = 4x</math>.</p> <p>17. 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>19. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменуемый знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.</p> <p>20. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Используя формулу Бернулли, найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p><b>Примерные прикладные задачи и задания</b></p> <p><b>Задача 1.</b> Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением</p> $s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3, \text{ где } s \text{ – путь в м, } t \text{ – время в с.}$ <p>Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени <math>t = 4\text{с}</math>.</p> <p><b>Задача 2.</b> При изучении законов рассеивания шрапнели в теории стрельбы требуется построить график функции <math>y = e^{A \cos^2 \alpha}</math>, <math>e \approx 2,71828</math>. Выполнить построение при <math>A = 2</math>, давая <math>\alpha</math> значения от 0 до <math>90^\circ</math> через каждые <math>5^\circ</math>. Вычисления вести с точностью до 0,01.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><b>Задача 3.</b> Если бы процесс радиоактивного распада протекал равномерно, то под скоростью распада следовало бы понимать количество вещества, разложившегося в единицу времени. На самом деле процесс протекает неравномерно. Дать определение скорости радиоактивного распада</p>

**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 (1 и 2 семестры).

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.

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

- для **сдачи зачета** обучающийся показывает сформированность компетенций ОПК-1, т.е. показывает соответствующие знания (по крайней мере, на уровне воспроизведения и объяснения информации) и интеллектуальные навыки решения предложенных в таблице п. 7а) задач;
- **зачет не сдан**, если результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.