



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИСТ  
И.Ю. Мезин

30.01.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки (специальность)  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

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

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

17.01.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

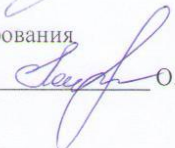
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

30.01.2023 г. протокол № 5

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:

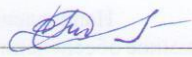
Зав. кафедрой Вычислительной техники и программирования

 О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. физ.-мат. наук  А. Л. Анисимов

Рецензент:

доцент кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук  Д.М. Долгушин

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

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

---

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

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

---

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

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

---

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

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Ознакомить обучающихся с основными понятиями и методами математики, создать теоретическую и практическую базу подготовки специалистов к деятельности, связанной с проектированием, разработкой и применением программного обеспечения средств вычислительной техники и автоматизированных систем.

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

Дисциплина Прикладная математика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Дисциплина Прикладная математика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы. Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик: Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы обучаемый владел знаниями, умениями и навыками, сформированными в процессе изучения математики в средней школе.

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

Численные методы

Математическая логика и дискретная математика

Математическая статистика

Теория вычислительных процессов

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
ОПК-1.2	Решает профессиональные задачи с применением методов теоретического и экспериментального исследования
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;
ОПК-2.1	Применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц 324 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 32,4 акад. часов;
- аудиторная – 26 акад. часов;
- внеаудиторная – 6,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 274,2 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 17,4 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	1		1	25	- 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, ОПК-2.1
1.2 Векторная алгебра: линейные и нелинейные операции над векторами и их свойства		0,6		0,5	20	- 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, ОПК-2.1

1.3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве		0,4		0,5	20	- выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1 (часть – аналитическая геометрия)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
Итого по разделу		2		2	65			
2. Введение в математический анализ								
2.1 Предел и непрерывность функции одной переменной	1	1		1	25	- 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, ОПК-2.1
Итого по разделу		1		1	25			
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	1		1	20	- 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, ОПК-2.1
3.2 Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование		1		1	15	- 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, ОПК-2.1
3.3 Исследование функций с помощью дифференциального исчисления		1		1	20	- выполнение КР №1	- консультации по решению КР №1, - проверка КР №1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
Итого по разделу		3		3	55			
4. Интегральное исчисление функции одной переменной								
4.1 Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных	1	1		1	15	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП»	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2 (часть – непосредственный интегр.)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1

4.2 Основные методы интегрирования		1		1	14,2	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП»	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2 (часть - методы интегрирования)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
4.3 Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства. Методы интегрирования		1		1	20	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП»	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2 (часть - вычисление определенного интеграла)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
Итого по разделу		3		3	49,2			
5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных								
5.1 Определение основных понятий. Предел и непрерывность ФНП. Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области		1		1	20	- самостоятельное изучение литературы: написание конспекта «Свойства функций, непрерывных в замкнутой области»	- проверка конспекта	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
5.2 Частные производные и производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Признак дифференцируемости	1	1		1	20	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП»	- консультирование по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
5.3 Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявно заданных функций		0,5		1	20	- выполнение КР №2 «Неопределенный, и определенный интеграл, ФНП»	- консультирование по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
5.4 Понятие об экстремумах функций многих переменных		0,5		2	20	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП»	- консультирование по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
Итого по разделу		3		5	80			
6. Экзамен								
6.1 Экзамен	1							
Итого по разделу								
Итого за семестр		12		14	274,2		экзамен	
Итого по дисциплине		12		14	274,2		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, содержание, 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 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.

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 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 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/990716> (дата обращения: 24.04.2023). – 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, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010118-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989799> (дата обращения: 24.04.2023). – 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: 24.04.2023). – 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: 24.04.2023). — 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: 11.05.2021). — 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, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042456> (дата обращения: 24.04.2023). – 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. Гутина 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	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно

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

Название курса	Ссылка
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	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>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

### **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 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.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся По дисциплине «Прикладная 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 (КР):**

Вычислить и результаты всех вычислений проверить в пакете MATLAB.

**КР №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  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $\vec{a} = (2; -1)$ ,  $\vec{b} = (-2; 2)$ .

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

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

**Задание 3.**

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

**Задание 4.**

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

**Задание 5.**

Вычислить пределы.

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

**Задание 6.**

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

**Задание 7.**

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

**КР №2 «Неопределенный и определенный интеграл, ФНП»**

**Задание 1.** Вычислите неопределенные интегралы

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

**Задание 2.** Вычислите определенные интегралы

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

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

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

**Задание 4.** Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

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

**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

$$z = x^2 - xy + 2y^2 + 2y + 1$$

$$\text{в области } D: \quad x + y = -5; \quad x = 0; \quad y = 0.$$



## Приложение 2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</b>		
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеchnических знаний, методов математического анализа и моделирования;	<p><b>Тесты к теоретическим вопросам</b></p> <p>1. Пусть некоторый процесс (в физике, экономике, биологии и т.д.) описывается функцией, заданной</p> <p>всюду, кроме некоторой точки <math>x_0</math>. Какое математическое действие нужно применить, чтобы определить значение функции в этой точке? Выберите правильный ответ:</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> интеграл <input checked="" type="checkbox"/> предел <input type="checkbox"/> производную <input type="checkbox"/> определитель</p> <p>2. Какое математическое понятие используется для нахождения:</p> <p>В физике - силы, силы тока, скорости и ускорения, теплоёмкости.</p> <p>В химии и естествознании - дозы лекарства, при которой побочный эффект будет минимальным, а реакция максимальной.</p> <p>В военном деле - в задачах о преследовании.</p> <p>В сельском хозяйстве - для определения рационального соотношения сторон прямоугольника, являющихся основой сети полевых работ.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Ответ впишите в именительном падеже, строчными буквами</p> <p style="text-align: center;"><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">производная</span></p> <p>3. Какое свойство характеризует графики движения произвольных материальных частиц на плоскости и в пространстве?</p> <p style="padding-left: 40px;">■ непрерывность <input type="checkbox"/> разрывность <input type="checkbox"/> бесконечность <input type="checkbox"/> гладкость</p> <p>4. Ускорение движения, заданного функцией <math>y(x)</math> вычисляется при помощи выражения</p> <p style="text-align: center;"><math>\int y(x)dx</math> <input type="checkbox"/> <math>\int_a^b y(x)dx</math> <input type="checkbox"/> <math>\frac{dy}{dx}</math> <input checked="" type="checkbox"/> <math>\frac{d^2y}{dx^2}</math></p> <p>5. Главная часть приращения функции носит название</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> производная <input checked="" type="checkbox"/> дифференциал <input type="checkbox"/> прирост функции <input type="checkbox"/> интеграл</p> <p>6. Дифференциал функции применяется при</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> исследовании на непрерывность <input type="checkbox"/> нахождении пределов <input checked="" type="checkbox"/> приближенных вычислениях <input type="checkbox"/> нахождении области определения</p> <p>7. Если известна скорость изменения какой-нибудь величины, то для ее нахождения используется</p> <p style="padding-left: 40px;">■ интегрирование <input type="checkbox"/> дифференцирование <input type="checkbox"/> исследование на непрерывность <input type="checkbox"/> пределы</p> <p>8. Для нахождения оптимальной стратегии в экономике используется</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> интегрирование <input checked="" type="checkbox"/> дифференцирование <input type="checkbox"/> исследование на непрерывность <input type="checkbox"/> пределы</p> <p>9. Таблица, задающая попарные расстояния между несколькими пунктами, является</p>



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><input type="checkbox"/> системой <input type="checkbox"/> определителем <input checked="" type="checkbox"/> матрицей <input type="checkbox"/> параллелепипедом</p> <p>10. Для решения транспортной задачи можно использовать</p> <p><input type="checkbox"/> производные <input type="checkbox"/> пределы <input checked="" type="checkbox"/> матрицы <input type="checkbox"/> интегралы</p> <p>11. Когда на материальную точку наложены линейные условия, для описания ее движения необходимо исследовать</p> <p><input type="checkbox"/> матрицу <input type="checkbox"/> определитель <input checked="" type="checkbox"/> систему уравнений <input type="checkbox"/> производную</p> <p>12. На тело действует несколько сил. Для нахождения результирующей используют</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> сложение векторов <input type="checkbox"/> дифференцирование <input type="checkbox"/> исследование на непрерывность <input type="checkbox"/> пределы</p> <p>13. Для вычисления работы силы на перемещении используют</p> <p><input type="checkbox"/> векторное произведение <input checked="" type="checkbox"/> скалярное произведение <input type="checkbox"/> непрерывность <input type="checkbox"/> смешанное произведение</p> <p>14. Для вычисления момента инерции используют</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> векторное произведение <input type="checkbox"/> скалярное произведение</p> <p><input type="checkbox"/> дифференцируемость <input type="checkbox"/> смешанное произведение</p> <p>15. Для вычисления объемов используют</p> <p><input type="checkbox"/> векторное произведение <input type="checkbox"/> скалярное произведение</p> <p><input type="checkbox"/> дифференцируемость <input checked="" type="checkbox"/> смешанное произведение</p> <p>16. Точка движется на плоскости равномерно и прямолинейно. Ее траектория задается</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>уравнением</p> <p><input type="checkbox"/> <math>Ax + By = C</math> <input type="checkbox"/> <math>Ax^2 + By^2 = C</math> <input type="checkbox"/> <math>Ax^2 - By^2 = C</math> <input checked="" type="checkbox"/> <math>Ax + By^3 = 0</math></p> <p>17. Спутник движется вокруг планеты по замкнутой орбите. Ее уравнение</p> <p><input type="checkbox"/> <math>Ax + By = C</math> <input checked="" type="checkbox"/> <math>Ax^2 + By^2 = C</math> <input type="checkbox"/> <math>Ax^2 - By^2 = C</math> <input type="checkbox"/> <math>Ax + By^3 = 0</math></p> <p>18. При стрельбе из орудия уравнение траектории снаряда</p> <p><input type="checkbox"/> <math>Ax + By = C</math> <input type="checkbox"/> <math>Ax^2 + By^2 = C</math> <input type="checkbox"/> <math>Ax^2 - By^2 = C</math> <input checked="" type="checkbox"/> <math>Ax^2 - By = 0</math></p> <p>19. При построении функции прибыли в экономике для линейной модели издержек, графиком функции прибыли является:</p> <p><input type="checkbox"/> гипербола <input type="checkbox"/> окружность <input checked="" type="checkbox"/> прямая <input type="checkbox"/> парабола</p> <p><b>Теоретические вопросы для экзамена</b></p> <p><b>1 семестр</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Математический пакет</b> MATLAB: интерфейс среды и основные операции.</li> <li>2. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы.</li> <li>3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.</li> <li>4. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.</li> <li>5. Замечательные пределы.</li> <li>6. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов.</li> <li>7. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>8. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке.</p> <p>9. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.</p> <p>10. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.</p> <p>11. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.</p> <p>12. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>13. Производные высших порядков.</p> <p>14. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</p> <p>15. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>16. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>17. Правило Лопиталья.</p> <p>18. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</p> <p>19. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>20. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p> <p>21. Асимптоты графика функции.</p> <p>22. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</p> <p>23. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>24. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>25. Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>26. Интегрирование иррациональных функций.</p> <p>27. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</p> <p>28. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>29. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>30. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>31. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами.</p> <p>32. Определитель. Определение, свойства определителя.</p> <p>33. невырожденная матрица. Обратная матрица. Ранг матрицы.</p> <p>34. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Совместность СЛАУ.</p> <p>35. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Матричный метод.</p> <p>36. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.</p> <p>37. Системы линейных однородных уравнений.</p> <p>38. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Модуль вектора. Направляющие косинусы.</p> <p>39. Скалярное произведение векторов, его свойства. Приложения скалярного произведения в геометрии, физике.</p> <p>40. Векторное произведение векторов, его свойства. Приложения векторного произведения.</p> <p>41. Смешанное произведение векторов, его свойства. Приложения смешанного произведения.</p> <p>42. Уравнения прямой на плоскости.</p> <p>43. Уравнения плоскости в пространстве.</p> <p>44. Уравнения прямой в пространстве.</p> <p>45. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угол между ними. Расстояние от точки до прямой, плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости.</p> <p>46. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения</p> <p>47. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</p> <p>48. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.</p> <p>49. Частные производные высших порядков.</p> <p>50. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.</p> <p>51. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		52. Производная сложной функции. Полная производная. 53. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 54. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. 55. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. 56. Двойной интеграл: основные понятия и определения. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. 57. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. 58. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. 59.
ОПК-1.2	Решает профессиональные задачи с применением методов теоретического и экспериментального исследования	<p><b>Тесты к практическим вопросам</b></p> <p>1. Нарощенная сумма в течении плет при дискретных процентах определяется по формуле</p> $S = P \left( 1 + \frac{j}{m} \right)^{mn}$ <p>где j - номинальная ставка процентов, m - число периодов начисления процентов в году, P – исходная сумма.</p> <p>На первоначальную сумму долга P = 10 тыс. дол. непрерывно начисляются проценты с номинальной ставкой j = 7,5% в течение n = 10 лет. Определить наращенную сумму. Ответ введите с точностью до сотых.</p> <p><b>Ответ.</b> Нарощенная сумма составит <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">21,17</span> тыс. дол.</p> <p>2. Цементный завод производит X т цемента в день. По договору он должен ежедневно поставлять</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>строительной фирме не менее 20 т цемента. Производственные мощности завода таковы, что выпуск цемента не может превышать 90 т цемента в день.</p> <p>Определить, при каком объеме производства удельные затраты будут наибольшими (наименьшими), если функция затрат имеет вид:</p> $K = -x^3 + 98x^2 + 200x$ <p>а удельные затраты составят:</p> $\frac{K}{x} = -x^2 + 98x + 200$ <p><b>Примечание:</b> Ответ введите в соответствующие клетки.</p> <p>Наибольшие затраты <math>f_{\text{наиб}} = \boxed{2601}</math> при выпуске <math>\boxed{49}</math> тонн цемента;</p> <p>Наименьшие затраты <math>f_{\text{наим}} = \boxed{320}</math> при выпуске <math>\boxed{90}</math> тонн цемента.</p> <p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <p>1. В некотором биоценозе количество биомассы с течением времени задается следующей функциональной зависимостью <math>f(x)</math> от времени развития <math>x</math>. Определить количество биомассы в <math>x_0</math>. <b>Примечание:</b> в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой.</p> <p>а)</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;"><math>f(x) = \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}, x_0 = \infty</math></p> <p style="text-align: center;"><b>Ответ:</b> <input type="text" value="-0,5"/></p> <p>б)</p> <p style="text-align: center;"><math>f(x) = \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}, x_0 = 0</math></p> <p style="text-align: center;"><b>Ответ:</b> <input type="text" value="6"/></p> <p>в)</p> <p style="text-align: center;"><math>f(x) = \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}, x_0 = 3</math></p> <p style="text-align: center;"><b>Ответ:</b> <input type="text" value="0,45"/></p> <p>2. Движение материальной точки задано следующими уравнениями а) <math>y = e^{4x-x^2}</math>; б)</p> $\begin{cases} x = ctg 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$ <p style="text-align: center;">Определить в каждом из следующих случаев скорость в момент времени <math>x_0 = 1</math>.</p> <p><b>Примечание:</b> в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой.</p> <p><b>Ответы:</b></p> <p>а) <input type="text" value="40,17"/></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>б) <input type="text" value="0"/></p> <p>3. В квантовой механике на волновые функции могут действовать различные операторы, в том числе операторы умножения на комплексные числа. Их обозначают простыми комплексными числами. Вычислить оператор, полученный последовательным умножением на число <math>1 - i</math> последовательно 28 раз.  <b>Ответ:</b> <input type="text" value="-16384"/></p> <p>4. Скорость движения некоторого объекта задана формулой <math>f(x) = -\sin 3x \cdot \cos 5x</math>. Найти расстояние, пройденное объектом между положением при <math>x_0 = \frac{\pi}{6}</math> до положения при <math>x_1 = \frac{3\pi}{2}</math>.  <i>Примечание:</i> в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой.  <b>Ответ:</b> <input type="text" value="0,47"/></p> <p>5. Плотность отрезка прямой <math>[2; \sqrt{20}]</math> задается формулой <math>\gamma(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2+5}}</math>. Вычислить его массу.</p> <p>6. Сила <math>F(x) = 4x \cdot \arcsin x</math> действует при перемещении из точки <math>x_0 = 0</math> в точку <math>x_1 = 1</math>. Вычислить ее работу.  <i>Примечание:</i> в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой.  <b>Ответ:</b> <input type="text" value="1,57"/></p> <p>7. Найти массу однородной пластинки с единичной плотностью, ограниченной линиями:  <math display="block">x = 4, \quad y^2 = 4x.</math> <i>Примечание:</i> в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой.</p>



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b>Ответ:</b> <math>\boxed{10,67}</math></p> <p>8. На координаты <math>(x; y; z)</math> материальной точки наложены условия связи:  <math display="block">x + 3y + 2z = -7, \quad 3x + 2y + 5z = 6, \quad 4x + 3y + z = 1.</math> Найти ее положение.  <b>Ответ:</b> <math>x = \boxed{3}, y = \boxed{-4}, z = \boxed{1}.</math></p> <p>9. Обувная фабрика продает туфли по цене 350руб. за пару. Издержки составляют 63тыс. руб. за 100пар туфель и 75,60тыс. руб. за 85пар.</p> <p>а) Найти точку безубыточности.</p> <p>б) Сколько пар туфель фабрика должна произвести и продать, чтобы получить 10%дохода на деньги, вложенные в фиксированные затраты?</p> <p><b>Ответ:</b> а) <math>\boxed{240}</math> пар обуви; б) <math>\boxed{264}</math> пары туфель.</p> <p>10. Пластинка задана ограничивающими ее неравенствами <math>D: x \leq y \leq \sqrt{1-x^2}, x \geq 0.</math> Плотность пластинки задана формулой <math>\gamma(x, y) = \frac{1}{\sqrt{x^2+y^2}}</math>. Найти массу пластинки.</p> <p><b>Примечание:</b> в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой.</p> <p><b>Ответ:</b> <math>\boxed{1,18}</math></p> <p>11. Фирма реализует часть товара на внутреннем рынке, а другую часть поставляет на экспорт. Связь цены товара <math>q_1</math> и его количества <math>p_1</math>, проданного на внутреннем рынке, описывается кривой спроса с уравнением:</p> $p_1 + q_1 = 500$ <p>Аналогично для экспорта количество <math>p_2</math> и цена <math>q_2</math>, также связаны соотношением (уравнением кривой спроса)</p> $2p_2 + 3q_2 = 720$ <p>Суммарные затраты даются выражением</p> $C = 50000 + 20(q_1 + q_2)$ <p>Спрашивается какую ценовую политику должна проводить фирма, чтобы прибыль была максимальна.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ОПК-2: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</b>		
ОПК-2.1	Применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	<p><b>Примерные прикладные задачи и задания</b></p> <p><b>Задание 1.</b> Законы спроса и предложения на некоторый товар определяются уравнениями</p> $p = -2x + 12, \quad p = x + 3.$ <p>а) Найти точку рыночного равновесия.  б) Найти точку равновесия после введения налога, равного 3 на единицу продукции. Найти увеличение цены и уменьшения равновесного объема продаж. Найти доход государства после введения этого налога.  в) Какая субсидия приведет к увеличению объема продаж на 2 единицы?  г) Вводится пропорциональный налог, равный 20%. Найти новую точку равновесия и доход правительства.</p> <p><b>Примечание:</b> в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой</p> <p><b>Ответ:</b> а) точка рыночного равновесия <math>M(3; 6)</math>; б) точка равновесия <math>M'(2; 8)</math>; в) субсидия <math>s = 6</math>; г) новая точки равновесия <math>M''(2,63; 6,75)</math>, доход правительства <math>R_{пр} = 2,95</math>.</p> <p><b>Задание 2.</b> Задан закон движения материальной точки <math>y = \sin^2(x + e^x + 1)</math>. Найти скорость и ускорение этой точки в начальный момент времени <math>t_0 = 0</math>.</p> <p><b>Ответ:</b> <math>v(0) = 0</math>; <math>a(0) = 0</math>.</p> <p><b>Задание 3.</b> Мебельная фабрика продаёт каждый изготовленный кухонный гарнитур по 64 тыс. руб. При этом издержки составляют 635 тыс. руб. за 8 кухонных гарнитуров и 750 тыс. руб. за 13 кухонных гарнитуров. Найти точку безубыточности, если функция издержек линейная.</p> <p><b>Ответ:</b> 11 кухонных гарнитуров</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b>Задание 4.</b> Вычислите количество электричества, протекшего по проводнику за промежуток времени <math>[0; 1]</math>, если сила тока задается формулой <math>I(t) = \frac{3+t}{(1+4t^2)^2}</math>.</p> <p><b>Примечание:</b> в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой.</p> <p><b>Ответ:</b> <input type="text" value="1,23"/>.</p> <p><b>Задание 5.</b> Предприятие выпускает продукцию трех видов: <math>P_1, P_2, P_3</math> и использует сырье двух типов: <math>S_1</math> и <math>S_2</math>. Нормы расхода сырья характеризуются матрицей:</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ <p>где каждый элемент <math>a_{ij}</math> (<math>i = 1, 2, 3; j = 1, 2</math>) показывает, сколько единиц сырья <math>j</math>-го типа расходуется на производство единицы продукции <math>i</math>-го вида. План выпуска продукции задан матрицей-строкой <math>C = (100 \ 50 \ 130)</math>, стоимость единицы каждого типа сырья (ден. ед.) - матрицей столбцом:</p> $B = \begin{pmatrix} 30 \\ 50 \end{pmatrix}$ <p>Определить стоимость сырья.</p> <p><b>Ответ:</b> <input type="text" value="70900"/> ден. ед.</p> <p><b>Задание 6.</b> В производстве используются три вида сырья <math>x, y, z</math>. Для изготовления единицы продукции используются три детали, для каждой из которых налагается условие на использование каждого из видов сырья:</p> $x + 3y - 2z = 5, \quad 2x + 5y - 4z = 8, \quad 4x + 11y - 9z = 17.$

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Какое количество сырья каждого из видов используется?</p> <p><b>Ответ:</b> <math>x = 1</math>; <math>y = 2</math>; <math>z = 1</math>.</p> <p><b>Задание 7.</b> Найти направление наибольшей скорости изменения скалярного поля <math>U = \frac{xy^2}{z^3}</math> в точках <math>M_1(3; 2; -2)</math> и <math>M_2(2; -1; 1)</math>.</p> <p><b>Примечание:</b> в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой.</p> <p><b>Ответ:</b> <math>gradU _{M_1} = (-0,5; -1,5; -2,25)</math>, <math>gradU _{M_2} = (1; -4; -6)</math>.</p> <p><b>Задание 8.</b> Небольшая фирма производит два вида товаров <math>G_1</math> и <math>G_2</math> и продает их по цене 1000 и 800 соответственно. Функция затрат (издержек) имеет вид: <math>2Q_1^2 + 2Q_1Q_2 + Q_2^2</math>, где <math>Q_1</math> и <math>Q_2</math> обозначают объёмы выпуска соответственно товаров <math>G_1</math> и <math>G_2</math>. Требуется найти такие значения <math>Q_1</math> и <math>Q_2</math>, при которых прибыль, получаемая фирмой, максимальна.</p> <p><b>Ответ:</b> <math>Q_1 = 100</math>, <math>Q_2 = 300</math>.</p> <p><b>Задание 9.</b> Найти массу плоской пластинки, ограниченной кривыми <math>x = 1</math>, <math>x = 4</math>, <math>y = x</math>, <math>y = x^2</math>, если ее плотность в точке равна сумме координат этой точки.</p> <p><b>Примечание:</b> в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой</p> <p><b>Ответ:</b> <math>134,55</math>.</p> <p><b>Задание 10.</b> Для решения задачи сделайте схематический чертеж и получите функциональную зависимость по указанию к задаче. Найдите область 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.</p> <p>«Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершеного полукругом. Периметр сечения 18</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?»</p> <p>Обозначьте радиус полукруга через <math>r</math> и выразите площадь <math>S</math> сечения как функцию от <math>r</math>: <math>S = S(r)</math>.</p> <p><b>Задание 11.</b> На какой высоте <math>h</math> над центром круглого стола радиуса <math>a</math> следует поместить лампу, чтобы освещенность края стола была наибольшей?</p> <p><b>Задание 12.</b> Издержки перевозки двумя транспортными средствами выражаются функциями <math>y = 20x + 100</math> и <math>y = 25x + 70</math>, где <math>x</math> — это дальность перевозки в сотнях километров, <math>y</math> — транспортные расходы в денежных единицах. Определить, начиная с какого расстояния более экономичным становится первое транспортное средство.</p> <p><b>Ответ:</b> При расстоянии большем, чем <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">600</span> километров.</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Прикладная 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 одно практическое задание.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.