



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



ТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
Г.Ю. Мезин

14.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МАТЕМАТИКА***

Направление подготовки (специальность)  
38.03.01 Экономика

Направленность (профиль/специализация) программы  
Экономика предприятий и организаций

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очно-заочная

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

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 954)

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

08.02.2022, протокол № 7

Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС


14.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

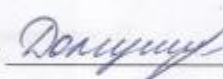
Согласовано:  
Зав. кафедрой Экономики

 А.Г. Васильева

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ПМИИ, канд. физ.-мат. наук

 Е.А. Пузанкова

Рецензент:

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

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

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

---

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

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

---

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

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

---

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

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

---

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

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

Цель освоения дисциплины «Математика» состоит в получении студентами фундаментальных математических знаний и прочных практических навыков по использованию методов математического анализа для исследования математических моделей тех или иных процессов и явлений, в том числе и экономических, для получения аналитических и численных решений поставленных задач.

Для достижения поставленной цели в курсе «Математика» решаются задачи:

- развития логического и алгоритмического решения;
- овладения основными методами исследования и решения математических задач;
- выработку умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ экономических задач;
- использование методов математического анализа и его моделей в практической деятельности с применением современной вычислительной техники;
- ознакомить студентов с основными математическими методами и моделями исследования вероятностных закономерностей массовых однородных случайных событий.

## **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:

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения курса математики в объёме программы средней школы.

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

Знания и умения, усвоенные в процессе изучения математики необходимы для освоения других дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

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

Статистика

Методы обработки экономической информации

Социально-экономическая статистика

Теория экономического анализа

## **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-2          | Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач; |

|         |  |
|---------|--|
| ОПК-2.1 | Производит поиск и сбор данных для формирования базы статистического исследования  |
| ОПК-2.2 | Обрабатывает и анализирует статистическую информацию с использованием методов экономического анализа, статистики и специальных программных средств, получает обоснованные выводы и предлагает возможные варианты решения поставленной экономической задачи |

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 25,5 академических часов;
- аудиторная – 22 академических часов;
- внеаудиторная – 3,5 академических часов;
- самостоятельная работа – 174 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 академических часов

Форма аттестации - зачет, экзамен

| Раздел/ тема дисциплины   | Курс | Аудиторная контактная работа (в академических часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы   | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции  |
|---|------|--|-----------|-------------|---------------------------------|--|---|------------------|
|   |      | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |  |   |                  |
| 1. 1. Элементы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии  |      |  |           |             |                                 |  |   |                  |
| 1.1 1.1. Элементы линейной алгебры: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений; балансовые модели в экономике | 1    | 1  |           | 0,5         | 12                              | - выполнение практического задания № 1 «Линейная алгебра»                            | - тест № 1  | ОПК-2.1, ОПК-2.2 |
| 1.2 1.2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости   |      | 0,5  |           | 0,5         | 12                              | - выполнение практического задания № 2 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» | - тест № 2<br>- итоговый тест по разделу 1                      | ОПК-2.1, ОПК-2.2 |
| Итого по разделу  |      | 1,5  |           | 1           | 24                              |  |   |                  |
| 2. 2. Математический анализ   |      |  |           |             |                                 |  |   |                  |
| 2.1 2.1. Пределы последовательности и функции   | 1    | 0,5  |           | 0,5         | 12                              | - выполнение практического задания по теме «Математический анализ»                   | - тест № 3  | ОПК-2.1, ОПК-2.2 |
| 2.2 2.2. Непрерывность функции; точки разрыва   |      | 1  |           | 1           | 12                              | - выполнение практического задания по теме «Математический анализ»                   | - тест № 3  | ОПК-2.1, ОПК-2.2 |
| 2.3 2.3. Производная функции одной переменной   |      | 1  |           | 1           | 12                              | - выполнение практического задания по теме «Математический анализ»                   | - тест № 3  | ОПК-2.1, ОПК-2.2 |

|   |   |     |  |     |      |  |                               |                  |
|---|---|-----|--|-----|------|--|-------------------------------|------------------|
| 2.4 2.4. Неопределенный, определенный и несобственный интеграл    |   | 1   |  | 1,5 | 12   | - выполнение практического задания по теме «Математический анализ»         | - тест № 3                    | ОПК-2.1, ОПК-2.2 |
| 2.5 2.5. Функции нескольких переменных                            |   | 1   |  | 1   | 10   | - выполнение практического задания по теме «Функции нескольких переменных» | - тест № 4<br>- итоговый тест | ОПК-2.1, ОПК-2.2 |
| Итого по разделу  |   | 4,5 |  | 5   | 58   |  |                               |                  |
| 3. Зачёт  |   |     |  |     |      |  |                               |                  |
| 3.1 Подготовка к зачету   | 1 |     |  |     | 5,4  |  | Экзамен                       | ОПК-2.1, ОПК-2.2 |
| Итого по разделу  |   |     |  |     | 5,4  |  |                               |                  |
| Итого за семестр  |   | 6   |  | 6   | 87,4 |  | зачёт                         |                  |
| 4. 3. Теория вероятностей   |   |     |  |     |      |  |                               |                  |
| 4.1 3.1. Случайные события  | 2 | 1   |  | 2   | 15   | - выполнение практического задания по теме «Теория вероятностей»           | - тест № 5                    | ОПК-2.1, ОПК-2.2 |
| 4.2 3.2. Случайные величины                                       |   | 1   |  | 1   | 15   | - выполнение практического задания по теме «Теория вероятностей»           | - тест № 5                    | ОПК-2.1, ОПК-2.2 |
| Итого по разделу  |   | 2   |  | 3   | 30   |  |                               |                  |
| 5. 4. Математическая статистика                                   |   |     |  |     |      |  |                               |                  |
| 5.1 4.1. Точечные и интервальные оценки выборки                   | 2 | 1   |  | 1   |      | - выполнение практического задания по теме «Математическая статистика»     | - тест № 6                    | ОПК-2.1, ОПК-2.2 |
| 5.2 4.2. Проверка статистических гипотез                          |   | 1   |  | 1   | 15   | - выполнение практического задания по теме «Математическая статистика»     | - тест № 6                    | ОПК-2.1, ОПК-2.2 |
| 5.3 4.3. Анализ зависимостей (корреляционно-регрессионный анализ) |   |     |  | 1   | 29   | - выполнение практического задания по теме «Математическая статистика»     | - тест № 6<br>- итоговый тест | ОПК-2.1, ОПК-2.2 |
| Итого по разделу  |   | 2   |  | 3   | 44   |  |                               |                  |
| 6. Экзамен  |   |     |  |     |      |  |                               |                  |
| 6.1 Экзамен   | 2 |     |  |     | 12,6 | Подготовка к экзамену  |                               | ОПК-2.1, ОПК-2.2 |
| Итого по разделу  |   |     |  |     | 12,6 |  |                               |                  |
| Итого за семестр  |   | 4   |  | 6   | 86,6 |  | экзамен                       |                  |
| Итого по дисциплине   |   | 10  |  | 12  | 174  |  | зачет, 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).



4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии. Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета 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. — Моск-ва: 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 / Би-рюкова 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. Математика в примерах и задачах: учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102288-7. – Текст: электронный. – URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/989802> . — Режим досту-па: для авториз. пользователей.

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

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

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

5. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике: учеб. пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее

образование). - ISBN 978-5-16-101831-6. – Текст: электронный. – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1042456>

**в) Методические указания:**

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

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

**Программное обеспечение**

| Наименование ПО             | № договора                   | Срок действия лицензии |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------|
| 7Zip                        | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| STATISTICA в.6              | К-139-08 от 22.12.2008       | бессрочно              |
| FAR Manager                 | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007          | бессрочно              |

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса | Ссылка |
|----------------|--------|
|----------------|--------|

|   |   |
|---|---|
| Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология.                               | <a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>   |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</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> |
| 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>  |

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- Учебные аудитории для проведения практических занятий, занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. 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 обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

- Программные средства: MS Windows (№ лиц. Microsoft Imagine Premium D-1227-18 от 08.10.2018 до 11.10.2021; D-757-17 от 27.06.2017 до 27.06.2018);

MS Office 2007 (№ 135 от 17.09.2007, бессрочно);

Архиватор 7z свободно распространяемое, бессрочно);

MathCad (№ лиц. 43813518 D-1662-13 от 22.11.2013).

- Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: шкафы для хранения учебно-методической документации.

**Примерные практические задания:**

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

**Задание 1.**

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

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

**Задание 2.**

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

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

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

**Задание 3.**

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

**Задание 4.**

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

**Задание 5.**

Вычислите пределы:

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

**Задание 6.**

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

**Задание 7.**

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

**Задание 8.** Вычислите неопределенные интегралы

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

**Задание 9.** Вычислите определенные интегралы

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

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

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

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

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

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

**«Функции нескольких переменных»**

1. Найти и построить область определения функции  $z = \ln(4 - x^2 - y^2) - \arcsin(2 - y).$
2. Найдите частные производные первого порядка функции:  

$$z = 3xy^3 - \sin(x^2 + y) + \frac{x + y}{x - y}.$$
3. Найдите градиент скалярного поля  $u = x^2 + y^2 - z^2$  и его модуль в точке  $M(1; -1; 2).$
4. Для функции  $z = \ln(2x^2 + 3y^2)$  в точке  $A(1, 1)$  найти производную в направлении вектора  $\vec{l} = 3\vec{i} + 2\vec{j}.$
5. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$  в точке  $M(1; 2; 2).$

**«Теория вероятностей. Математическая статистика»**

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

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

6. Для непрерывной случайной величины задана функция распределения  $F(x)$ . Требуется найти плотность распределения  $f(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее

квадратическое отклонение. Вычислить вероятность того, что отклонение случайной величины от её математического ожидания будет не более среднего квадратического отклонения. Построить график функций.

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

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

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

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

## Приложение 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства  |
|--|--|---|
| <p>ОПК-2: Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач</p> |  |   |
| <p>ОПК-2.1</p>   | <p>Производит поиск и сбор данных для формирования базы статистического исследования</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Числовая последовательность и ее предел. Свойства сходящихся последовательностей.</li> <li>2. Функция одной переменной. Предел функции в точке и бесконечности.</li> <li>3. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва функций и их классификация.</li> <li>4. Производная. Механический, геометрический и экономический смысл производной. Связь непрерывности и дифференцируемости функции.</li> <li>5. Дифференциал функции, его свойства и применение в приближенных вычислениях.</li> <li>6. Правило Лопиталья и его применение для вычисления пределов.</li> <li>7. Монотонность функции. Достаточное условие возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума.</li> <li>8. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.</li> <li>9. Методы интегрирования (метод замены переменной, метод интегрирования по частям).</li> <li>10. Определенный интеграл и его свойства.</li> <li>11. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства.</li> <li>12. Формула Ньютона – Лейбница.</li> <li>13. Несобственные интегралы первого рода и их свойства.</li> </ol> <p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычислите пределы:             <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">а) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}</math> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">б) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}</math> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">в) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}</math> </div> </div> </li> <li>2. Найдите <math>\frac{dy}{dx}</math> для функций: а) <math>y = e^{4x-x^2}</math>. б) <math>\begin{cases} x = ctg 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}</math></li> <li>3. Найти производные следующих функций.             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>y = \sin x + \frac{1}{x}</math></li> <li>2. <math>y = (x + tgx)^6</math></li> </ol> </li> </ol> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства  |
|---------------------------------|--|---|
|                                 |  | <p>3. <math>y = (5^x + 1) \cdot \frac{x}{2} + \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}</math></p> <p>4. <math>y = (x + 4)^{5+x}</math></p> <p>5. <math>x - y - e^x y + 2 = 0</math><br/>Найти производные второго порядка (<math>y''</math>)</p> <p>6. <math>y = (x^2) \cdot \sqrt{x + 1}</math></p> <p>7. <math>\begin{cases} x = t^2 - 1, \\ y = 1 + t^3. \end{cases}</math></p> <p>4. Вычислить: а) <math>\sqrt[3]{-\sqrt{3} + i}</math>, б) <math>(1 - i)^{28}</math>.</p> <p>5. Найти неопределённый интеграл: а) <math>\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx</math>, б) <math>\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx</math>. в) <math>\int (2x + 5) \cdot e^x dx</math>.</p> <p>6. Вычислить определенный интеграл <math>\int_2^{\sqrt{20}} \frac{xdx}{\sqrt{x^2 + 5}}</math>.</p> <p>7. Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx</math>.</p> <p>8. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>x = 4</math>, <math>y^2 = 4x</math>.</p> <p>9. Исследовать на экстремум функцию <math>z = x^2 - 2xy + 4y^3</math></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 <math>s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3</math>, где <math>s</math> — путь в м, а <math>t</math> — время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени <math>t = 4</math> с.</p> <p><b>Задача 2.</b> Зависимость объема выпуска продукции <math>V</math> от капитальных затрат <math>K</math> определяется функцией <math>V = V_0 \ln(4 + K^3)</math>. Найти интервал изменения <math>K</math>, на котором увеличение капитальных затрат неэффективно.</p> |
| ОПК-2.2:                        | Обрабатывает и анализирует статистическую информацию с использованием методов экономического анализа, статистики и специальных программных средств, получает | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства.</li> <li>2. Определители и их свойства.</li> <li>3. Обратная матрица и ее свойства.</li> <li>4. Ранг матрицы.</li> <li>5. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричная запись. Методы решения: формулы Крамера, матричный способ, метод Гаусса.</li> <li>6. Исследование СЛАУ на совместность. Теорема Кронекера – Капелли.</li> <li>7. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Теорема Коши. Задача Коши.</li> <li>8. Функции нескольких переменных. Основные определения. Линии уровня функции двух переменных.</li> </ol>   |



| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------------|--|--|----|----|----|----|----|----|
|                                 | <p>обоснованные выводы и предлагает возможные варианты решения поставленной экономической задачи</p> | <p>9. Частные производные функции нескольких переменных Производная по направлению.</p> <p>10. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума.</p> <p><b>Примерные практические задания и задачи</b></p> <p><b>Задание 1.</b> Составьте алгоритм решения ..... задачи.</p> <p><b>Задание 2.</b> Вычислите приближенно <math>y = \sqrt[5]{x^2}</math> при <math>x = 1,03</math>.</p> <p><b>Задача 3.</b> Вычислите предел по правилу Лопиталя <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin(2x-4)}{x^2-4}</math>.</p> <p><b>Задание 4.</b> Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной.</p> <p><b>Задача 5.</b> Исследовать функцию и построить её график: <math>y = 2 + \frac{12}{x^2-4}</math>.</p> <p><b>Задача 6.</b> Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат?</p> <p><b>Задание 7.</b> Найти наибольшее и наименьшее значение функции <math>y = f(x)</math> на отрезке <math>[a; b]</math>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>y = x + \frac{9}{x} [1; 10]</math>.</li> <li>2. <math>y = \frac{2x-1}{2+x^2} [-2; 0]</math>.</li> <li>3. <math>y = x^2 \cdot \sqrt{3-x} [1; 3]</math></li> </ol> <p><b>Примерные практические задания и задачи</b></p> <p><b>Задача 1.</b> Пусть темп инфляции составляет 1% в день. На сколько уменьшится первоначальная сумма через полгода?</p> <p><b>Задача 2.</b> Зависимость между издержками производства <math>C</math> и объемом продукции <math>Q</math> выражается функцией <math>C = 30Q - 0,08Q^3</math>. Определить средние и предельные издержки при объеме продукции <math>Q = 5</math> ед.</p> <p><b>Задача 3.</b> Функции спроса <math>D</math> и предложения <math>S</math> от цены <math>p</math> выражаются соответственно уравнениями<br/> <math>D = 9 - p, S = 1 + p</math>.</p> <p>Найти эластичность спроса и предложения при равновесной цене, а также изменение дохода (в процентах) при увеличении цены на 10%.</p> <p><b>Задача 4.</b> 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><b>Задача 5.</b> 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><b>Задача 6.</b> Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p><b>Задача 7.</b> Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="660 2040 1479 2107"> <tr> <td></td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> </tr> </table> |    | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|                                 | 11   | 12   | 13 | 14 | 15 |    |    |    |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства  |      |    |     |    |    |       |   |   |   |     |      |      |      |     |      |      |      |
|---------------------------------|---------------------------------|---|------|----|-----|----|----|-------|---|---|---|-----|------|------|------|-----|------|------|------|
|                                 |                                 | x:  | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  |       |   |   |   |     |      |      |      |     |      |      |      |
|                                 |                                 | p   | 0.   | 0. | 0.3 | 0. | 0. |       |   |   |   |     |      |      |      |     |      |      |      |
|                                 |                                 | :   | 1    | 2  |     | 2  | 2  |       |   |   |   |     |      |      |      |     |      |      |      |
|                                 |                                 | вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.  |      |    |     |    |    |       |   |   |   |     |      |      |      |     |      |      |      |
|                                 |                                 | <b>Задача 8.</b> Дана функция распределения непрерывной случайной величины X  |      |    |     |    |    |       |   |   |   |     |      |      |      |     |      |      |      |
|                                 |                                 | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x+3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$   |      |    |     |    |    |       |   |   |   |     |      |      |      |     |      |      |      |
|                                 |                                 | Найти плотность распределения f(x), построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал [0,5; 2], Mx, Dx, $\sigma_x$ .   |      |    |     |    |    |       |   |   |   |     |      |      |      |     |      |      |      |
|                                 |                                 | <b>Задача 9.</b> Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:   |      |    |     |    |    |       |   |   |   |     |      |      |      |     |      |      |      |
|                                 |                                 | <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Y \ X</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,15</td> <td>0,30</td> <td>0,35</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>0,05</td> <td>0,12</td> <td>0,03</td> </tr> </table> |      |    |     |    |    | Y \ X | 2 | 5 | 8 | 0,4 | 0,15 | 0,30 | 0,35 | 0,8 | 0,05 | 0,12 | 0,03 |
| Y \ X                           | 2                               | 5   | 8    |    |     |    |    |       |   |   |   |     |      |      |      |     |      |      |      |
| 0,4                             | 0,15                            | 0,30  | 0,35 |    |     |    |    |       |   |   |   |     |      |      |      |     |      |      |      |
| 0,8                             | 0,05                            | 0,12  | 0,03 |    |     |    |    |       |   |   |   |     |      |      |      |     |      |      |      |
|                                 |                                 | Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции   |      |    |     |    |    |       |   |   |   |     |      |      |      |     |      |      |      |

### 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 (2 курс) и в форме зачета (1 курс).

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 1 теоретический вопрос 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.