

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комарова Светлана Юрьевна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 01.09.2024 08:50:05  
Уникальный программный ключ:  
43ba4715dea4116b01c0b2a598e9910803380a7e9c47193a247491e998d7a

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет  
имени П.А. Столыпина»

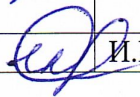
Университетский колледж агробизнеса

ООП по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной  
техники и оборудования

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ООП  
 О.В. Алехина  
«26» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
 А.П. Шевченко  
«26» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины  
ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач

|                                     |                                                                                      |                |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Выпускающее отделение               | Инженерное отделение                                                                 |                |
| Разработчики РПУД:                  |  | И.О. Зверева   |
| Внутренние эксперты:                |                                                                                      |                |
| Заведующая методическим отделом УМУ |  | Г.А. Горелкина |
| Директор НСХБ                       |  | И.М. Демчукова |
| Омск 2024                           |                                                                                      |                |

## **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

|                                                                                   |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                  | <b>2</b> |
| 1.1. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы ..... | 2        |
| 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....                             | 2        |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                 | <b>3</b> |
| 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....                                       | 3        |
| 2.2. Содержание дисциплины .....                                                  | 4        |
| 2.3. Курсовой проект (работа) .....                                               | 6        |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                     | <b>7</b> |
| 3.1. Материально-техническое обеспечение.....                                     | 7        |
| 3.2. Информационное обеспечение реализации программы .....                        | 7        |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                 | <b>8</b> |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач

### 1.1. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Цель дисциплины **ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач** – формирование представлений о математике как средстве решения прикладных профессиональных задач. Дисциплина включена в обязательную часть общепрофессионального цикла ООП в соответствии с ФГОС СПО по специальности **35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования**.

### 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ООП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Код ОК, ПК | Умения                                                                                                     | Знания                                                                                                                                |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01      | Владеть приемами геометрических измерений, читать информацию, представленную в виде таблиц, графиков, схем | Основные понятия математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики |
|            | Определять этапы решения задачи                                                                            | Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин                                                    |
| ОК 02      | -                                                                                                          | Основы интегрального и дифференциального исчисления                                                                                   |
| ПК 1.9     | Решать прикладные задачи с применением сложных расчетов. Оценивать качество выполняемых работ              | Основные математические методы решения прикладных задач методы оценивания качества выполняемых работ                                  |

### Обоснование часов вариативной части ООП-П

| №№ п/п | Дополнительные знания, умения, навыки | №, наименование темы | Объем часов | Обоснование включения в рабочую программу |
|--------|---------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------------------------------|
| -      | -                                     | -                    | -           | -                                         |

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

| Наименование составных частей дисциплины | Объем в часах | В том числе в форме практической подготовки |
|------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|
| Учебные занятия                          | 46            | -                                           |
| Курсовая работа (проект)                 | -             | -                                           |
| Самостоятельная работа                   | 20            | -                                           |
| Промежуточная аттестация – экзамен       | 4             | -                                           |
| Всего                                    | 68            | -                                           |

## 2.2. Содержание дисциплины

| Наименование разделов и тем                         | Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий                                                                     | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч | Коды компетенций формированию которых способствует элемент программы |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1                                                   | 2                                                                                                                                      | 3                                                                    | 4                                                                    |
| <b>Раздел 1. Основы математического анализа</b>     |                                                                                                                                        | <b>28/10</b>                                                         |                                                                      |
| <b>Тема 1.1<br/>Функция.<br/>Предел<br/>функции</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                      | <b>6</b>                                                             | ОК 01                                                                |
|                                                     | 1. Понятие функции, ее свойства, способы задания. Определение предела функции; теоремы о пределах                                      | 2                                                                    |                                                                      |
|                                                     | <b>Самостоятельная работа:</b><br>Замечательные пределы.<br>Непрерывность функции.<br>Исследование функции на непрерывность.           | 2                                                                    |                                                                      |
|                                                     | 2. <b>Практическое занятие № 1:</b><br>Вычисление пределов функций с помощью раскрытия неопределенностей.                              | 2                                                                    |                                                                      |
| <b>Тема 1.2<br/>Дифференциальное<br/>исчисление</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                      | <b>12</b>                                                            | ОК 01                                                                |
|                                                     | 3. Определение производной, её геометрический и механический смысл, правила нахождения производной.                                    | 2                                                                    |                                                                      |
|                                                     | <b>Самостоятельная работа:</b><br>Производные основных и сложных функций. Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталя.      | 2                                                                    |                                                                      |
|                                                     | 4. Монотонность функции. Нахождение экстремумов по производной первого порядка. Наибольшее, наименьшее значение функции на промежутке. | 2                                                                    |                                                                      |
|                                                     | 5. <b>Практическое занятие № 2:</b><br>Вычисление производных функций                                                                  | 2                                                                    |                                                                      |
|                                                     | <b>Самостоятельная работа:</b><br>Исследование функций                                                                                 | 2                                                                    |                                                                      |
|                                                     | 6. <b>Практическое занятие № 3:</b><br>Применение производной к решению практических задач.                                            | 2                                                                    |                                                                      |
| <b>Тема 1.3<br/>Интегральное</b>                    | <b>Содержание</b>                                                                                                                      | <b>10</b>                                                            | ОК 01<br>ОК 02                                                       |
|                                                     | 7. Неопределённый интеграл, его свойства. Вычисление                                                                                   | 2                                                                    |                                                                      |

|                                                                         |                                                                                                                                                                 |              |       |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|
| <b>исчисление функции одной переменной</b>                              | неопределённого интеграла методами непосредственного интегрирования и подстановки.                                                                              |              |       |
|                                                                         | <b>8. Вычисление неопределённых интегралов методом интегрирования по частям. Определённый интеграл</b>                                                          | 2            |       |
|                                                                         | <b>Самостоятельная работа:</b> Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла в геометрии (площадь криволинейной трапеции, объём тел вращения)       | 2            |       |
|                                                                         | <b>9. Практическое занятие № 4:</b> Нахождение неопределённых интегралов различными методами.                                                                   | 2            |       |
|                                                                         | <b>10. Практическое занятие № 5:</b> Применение определённого интеграла в практических задачах                                                                  | 2            |       |
| <b>Раздел 2. Основы линейной алгебры</b>                                |                                                                                                                                                                 | <b>24/10</b> |       |
| <b>Тема 2.1. Матрицы и действия над ними</b>                            | <b>Содержание</b>                                                                                                                                               | <b>4</b>     | ОК 01 |
|                                                                         | <b>Самостоятельная работа:</b> Матрица, виды матриц, их свойства. Основные операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение, транспонирование)            | 2            |       |
|                                                                         | <b>Самостоятельная работа:</b> Действия над матрицами                                                                                                           | 2            |       |
| <b>Тема 2.2. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства</b>         | <b>Содержание</b>                                                                                                                                               | <b>4</b>     | ОК 01 |
|                                                                         | <b>11. Определители n-го порядка, их свойства и вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей в сумму алгебраических дополнений.</b> | 2            |       |
|                                                                         | <b>12. Практическое занятие № 6:</b> Вычисление определителей 2, 3 и 4 порядков                                                                                 | 2            |       |
| <b>Тема 2.3. Обратные матрицы</b>                                       | <b>Содержание</b>                                                                                                                                               | <b>4</b>     | ОК 01 |
|                                                                         | <b>Самостоятельная работа:</b> Обратная матрица. Обращение матриц второго и третьего порядков.                                                                  | 2            |       |
|                                                                         | <b>Самостоятельная работа:</b> Нахождение обратных матриц.                                                                                                      | 2            |       |
| <b>Тема 2.4 Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                                               | <b>12</b>    | ОК 01 |
|                                                                         | <b>13. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.</b>                                                                       | 2            |       |
|                                                                         | <b>14. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</b>                                         | 2            |       |
|                                                                         | <b>15. Практическое занятие № 7:</b> Решение систем линейных уравнений методом Крамера.                                                                         | 2            |       |

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                    |            |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------|
|                                                                                                       | <b>16. Практическое занятие № 8:</b><br>Решение систем линейных уравнений методом Гаусса                                                                                                                           | 2          |                          |
|                                                                                                       | <b>17. Практическое занятие № 9:</b><br>Решение систем уравнений методом обратной матрицы                                                                                                                          | 2          |                          |
|                                                                                                       | <b>18. Практическое занятие № 10:</b><br>Решение систем уравнений методами Крамера и Гаусса, методом обратной матрицы                                                                                              | 2          |                          |
| <b>Раздел 3. Элементы теории комплексных чисел</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                    | <b>6</b>   |                          |
| <b>Тема 3.1</b><br><b>Формы комплексного числа. Решение уравнений.</b>                                | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>6</b>   | ОК 01<br>ОК 02           |
|                                                                                                       | <b>Самостоятельная работа:</b> Понятие комплексного числа, его геометрическая интерпретация. Формы комплексного числа.                                                                                             | 2          |                          |
|                                                                                                       | <b>19.</b> Арифметические операции над комплексными числами, заданными в различных формах. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.                                                            | 2          |                          |
|                                                                                                       | <b>Самостоятельная работа:</b> Действия с комплексными числами, записанными в различных формах. Решение уравнений                                                                                                  | 2          |                          |
| <b>Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>                               |                                                                                                                                                                                                                    | <b>8/2</b> |                          |
| <b>Тема 4.1.</b><br><b>События, комбинаторика, вероятность</b>                                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>4</b>   | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 1.9 |
|                                                                                                       | <b>20.</b> Понятия события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.                                              | 2          |                          |
|                                                                                                       | <b>21. Практическое занятие № 11:</b><br>Вычисление вероятностей случайных событий                                                                                                                                 | 2          |                          |
| <b>Тема 4.2.</b><br><b>Основные понятия математической статистики. Выборочные ряды распределения.</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>4</b>   |                          |
|                                                                                                       | <b>Самостоятельная работа:</b> Предмет математической статистики, ее основные понятия. Числовые характеристики выборки. Геометрическая интерпретация статистического распределения выборки (полигон и гистограмма) | 2          |                          |
|                                                                                                       | <b>Самостоятельная работа:</b> Анализ, обработка и графическое предоставление данных                                                                                                                               | 2          |                          |
| <b>Всего:</b>                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                    | <b>66</b>  |                          |

### 2.3. Курсовой проект (работа)

Отсутствует.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и междисциплинарных курсов» оснащенный в соответствии приложением 3 образовательной программы по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-05-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1235904>. – Режим доступа: по подписке.
2. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1817031>. – Режим доступа: по подписке.
3. Дадаян, А. А. Математика : учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012592-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1891827>. – Режим доступа: по подписке.
4. Шипова, Л. И. Математика : учебное пособие / Л.И. Шипова, А.Е. Шипов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 238 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014561-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1127760>. – Режим доступа: по подписке.

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Андреищева, Е. Н. Сборник практических и лабораторных работ по высшей математике. Элементы линейной и векторной алгебры. Практикум : учеб. пособие / Е.Н. Андреищева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 177 с. - ISBN 978-5-16-108041-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044740>– Режим доступа: по подписке.
2. Каазик, Ю. Я. Математический словарь / Каазик Ю. Я. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-0847-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108478.html>. - Режим доступа : по подписке.
3. Математика в школе : научно-теоретический и методический журнал. - Москва : Школьная пресса, 1924. - Выходит 10 раз в год. – ISSN 0130-9358. – Текст : непосредственный.
4. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» <http://znanium.com/>
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>
7. Справочная правовая система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| <i>Результаты обучения</i>                                                                                                             | <i>Критерии оценки</i>                                                                                                                                   | <i>Методы оценки</i>                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знания:</b>                                                                                                                         |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                         |
| Основные понятия математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики. | Обучающийся знает основные понятия математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики. | -устные и письменные опросы на теоретических и практических занятиях.<br>- тестовые опросы.<br>- письменные работы по завершению разделов.<br>- взаимный контроль при работе в парах и малыми группами. |
| Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин.                                                    | Обучающийся знает роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин.                                                    | - самоконтроль при рефлексии на теоретических занятиях.                                                                                                                                                 |
| Основы интегрального и дифференциального исчисления.                                                                                   | Обучающийся знает основы интегрального и дифференциального исчисления.                                                                                   | - наблюдение, интерпретация результатов и экспертная оценка деятельности обучающихся на практических и теоретических занятиях.                                                                          |
| Основные математические методы решения прикладных задач методы оценивания качества выполняемых работ.                                  | Обучающийся знает основные математические методы решения прикладных задач методы оценивания качества выполняемых работ.                                  | - итоговый контроль – экзамен                                                                                                                                                                           |
| <b>Умения</b>                                                                                                                          |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                         |
| Владеть приемами геометрических измерений, читать информацию, представленную в виде таблиц, графиков, схем.                            | Обучающийся владеет приемами геометрических измерений, читать информацию, представленную в виде таблиц, графиков, схем.                                  | - проверка результатов и хода выполнения практических работ<br>- решение поисковых задач.                                                                                                               |
| Определять этапы решения задачи                                                                                                        | Обучающийся умеет определять этапы решения задачи                                                                                                        | - наблюдение, интерпретация результатов и экспертная оценка деятельности обучающихся на практических и теоретических занятиях.                                                                          |
| Решать прикладные задачи с применением сложных расчетов. Оценивать качество выполняемых работ.                                         | Обучающийся умеет решать прикладные задачи с применением сложных расчетов. Оценивать качество выполняемых работ.                                         | - оценка качества знаний при сдаче экзамена.                                                                                                                                                            |

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет  
имени П.А. Столыпина»**

**Университетский колледж агробизнеса**

**35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач**

Обеспечивающее преподавание дисциплины  
подразделение

Инженерное отделение

Разработчик:

Преподаватель

Е.И. Терещенко

**Омск  
2023**

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                                                                               | 3  |
| 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ                                                                                            |    |
| 2. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ                                                                              | 4  |
| 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ТИПОВ<br>ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ | 5  |
| 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ                                                           | 6  |
| 5. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ                                                          | 19 |

## **I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач.
2. ФОС включает оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.
3. ФОС позволяет оценивать знания, умения, направленные на формирование компетенций.
4. ФОС разработан на основании положений основной образовательной программы по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования дисциплины ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач.
5. ФОС является обязательным обособленным приложением к рабочей программе.

## II. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания)                                                                                                                                                                                                                                                                         | Показатели оценки образовательных результатов                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</b>                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                          |
| Уо 01.03 Определять этапы решения задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Обучающийся умеет определять этапы решения задачи                                                                                                        |
| Уо 01.10 Владеть приемами геометрических измерений, читать информацию, представленную в виде таблиц, графиков, схем                                                                                                                                                                                                                 | Обучающийся владеет приемами геометрических измерений, читать информацию, представленную в виде таблиц, графиков, схем.                                  |
| Зо 01.07 Основные понятия математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики                                                                                                                                                                                      | Обучающийся знает основные понятия математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики. |
| Зо 01.08 Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин                                                                                                                                                                                                                                         | Обучающийся знает роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин.                                                    |
| <b>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                          |
| Зо 02.05 Основы интегрального и дифференциального исчисления                                                                                                                                                                                                                                                                        | Обучающийся знает основы интегрального и дифференциального исчисления.                                                                                   |
| <b>ПК.1.9 Осуществлять контроль выполнения ежедневного технического обслуживания сельскохозяйственной техники, правильности агрегатирования и настройки машинно-тракторных агрегатов и самоходных машин, оборудования на заданные параметры работы, а также оперативный контроль качества выполнения механизированных операций.</b> |                                                                                                                                                          |
| У 1.9.01 Решать прикладные задачи с применением сложных расчетов; оценивать качество выполняемых работ                                                                                                                                                                                                                              | Обучающийся умеет решать прикладные задачи с применением сложных расчетов. Оценивать качество выполняемых работ.                                         |
| З 1.9.01 Основные математические методы решения прикладных задач методы оценивания качества выполняемых работ                                                                                                                                                                                                                       | Обучающийся знает основные математические методы решения прикладных задач методы оценивания качества выполняемых работ.                                  |

### III. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ТИПОВ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ЗАНИЙ И УМЕНИЙ

| Содержание курса                                                                            | Форма контроля                                          | Знания                                       | Умения                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Текущий контроль</b>                                                                     |                                                         |                                              |                                  |
| <b>Раздел 1. Основы математического анализа</b>                                             |                                                         |                                              |                                  |
| <b>Тема 1.1 Функция. Предел функции</b>                                                     | Устный ответ;<br>решение<br>ситуационных задач          | Зо 01.08<br>Зо 02.05                         | Уо 01.10                         |
| <b>Тема 1.2 Дифференциальное исчисление</b>                                                 | Устный ответ;<br>решение<br>практических задач          | Зо 02.05                                     | Уо 01.10                         |
| <b>Тема 1.3 Интегральное исчисление функции одной переменной</b>                            | Контроль при работе в парах                             | Зо 01.07<br>Зо 02.05                         | Уо 01.03                         |
| <b>Раздел 2. Основы линейной алгебры</b>                                                    |                                                         |                                              |                                  |
| <b>Тема 2.1. Матрицы и действия над ними</b>                                                | Математический диктант; решение практических заданий    | Зо 01.07                                     | Уо 01.03                         |
| <b>Тема 2.2. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства</b>                             | Выполнение тестовых заданий                             | Зо 01.07                                     | Уо 01.03                         |
| <b>Тема 2.3. Обратные матрицы</b>                                                           | Решение практических задач                              | Зо 01.07                                     | Уо 01.03                         |
| <b>Тема 2.4 Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)</b>                     | Устный ответ;<br>решение<br>ситуационных задач          | Зо 01.07                                     | Уо 01.03                         |
| <b>Раздел 3. Элементы теории комплексных чисел</b>                                          |                                                         |                                              |                                  |
| <b>Тема 3.1 Формы комплексного числа. Решение уравнений.</b>                                | Устный ответ;<br>решение задач                          | Зо 01.07                                     | Уо 01.03                         |
| <b>Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>                     |                                                         |                                              |                                  |
| <b>Тема 4.1. События, комбинаторика, вероятность</b>                                        | Решение практических задач                              | З 1.9.01                                     | У 1.1.01                         |
| <b>Тема 4.2. Основные понятия математической статистики. Выборочные ряды распределения.</b> | Составление кроссвордов;<br>выполнение тестовых заданий | З 1.9.01                                     | У 1.1.01                         |
| <b>Промежуточный контроль</b>                                                               |                                                         |                                              |                                  |
| <b>Экзамен</b>                                                                              | Устный ответ на вопросы;<br>решение практических задач  | Зо 01.07<br>Зо 01.08<br>Зо 02.05<br>З 1.9.01 | Уо 01.03<br>Уо 01.10<br>У 1.9.01 |

#### IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ

##### 4.1. Оценочные средства, применяемые для текущего контроля.

##### Примеры практических (ситуационных) задач

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=2x^2$ ;  $x=1$  и  $x=2$
2. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 3t^2 + 2t + 1$  м/с. Найдите путь, пройденный точкой за 10 с от начала движения
3. В коробке 5 одинаковых деталей, 3-и из них окрашены, на удачу извлекли 2-а изделия. Найти вероятность того, что среди извлеченных изделий окажется одно окрашенное изделие.
4. В лотерее 1000 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 200 рублей и десять выигрышей по 100 рублей. Пусть  $X$  – величина возможного выигрыша для человека, имеющего один билет. Составить закон распределения этой случайной величины  $X$ .
5. Случайная величина  $X$  задана законом распределения:

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 4   | 6   | 7   |
| 0,4 | 0,5 | 0,1 |

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение этой случайной величины  $X$ .

##### Примеры (образцы решений)

ПРИМЕР 1. Найти производную второго порядка функции  $y = x^2 \ln x$ .

Решение.  $y'' = (y')'$ , поэтому найдём производную первого порядка, а затем второго.

$$y' = (x^2 \ln x)' = (x^2)' \ln x + x^2 (\ln x)' = 2x \cdot \ln x + x^2 \frac{1}{x} = 2x \ln x + x = x(2 \ln x + 1).$$

$$y'' = (x(2 \ln x + 1))' = x'(2 \ln x + 1) + x(2 \ln x + 1)' = 2 \ln x + 1 + x \frac{2}{x} = 2 \ln x + 3.$$

ПРИМЕР 2. Найти неопределенный интеграл:

$$\int \left( 5 \cos x + 2 - 3x^2 + \frac{1}{x} - \frac{4}{x^2 + 1} \right) dx.$$

$$\text{Решение: } \int \left( 5 \cos x + 2 - 3x^2 + \frac{1}{x} - \frac{4}{x^2 + 1} \right) dx =$$

$$= \int 5 \cos x dx + \int 2 dx - \int 3x^2 dx + \int \frac{1}{x} dx - \int \frac{4}{x^2 + 1} dx =$$

$$= 5 \int \cos x dx + 2 \int dx - 3 \int x^2 dx + \int \frac{dx}{x} - 4 \int \frac{dx}{x^2 + 1} =$$

$$= 5 \sin x + 2x - 3 \frac{x^3}{3} + \ln|x| - 4 \cdot \arctg x + C =$$

$$= 5 \sin x + 2x - x^3 + \ln|x| - 4 \cdot \arctg x + C.$$

ПРИМЕР 3: Возвести в степень комплексные числа  $i^{10}$ ,  $i^{33}$ ,  $(-i)^{21}$

Решение: Если мнимая единица возводится в четную степень, то техника решения такова:  $i^{10} = (i^2)^5 = (-1)^5 = -1$

Если мнимая единица возводится в нечетную степень, то «отщипываем» одно «и», получая четную степень:  $i^{33} = i \cdot i^{32} = i \cdot (i^2)^{16} = i \cdot (-1)^{16} = i \cdot 1 = i$

Если есть минус (или любой действительный коэффициент), то его необходимо предварительно отделить:  $(-i)^{21} = (-1)^{21} \cdot i^{21} = -i \cdot i^{20} = -i \cdot (i^2)^{10} = -i \cdot (-1)^{10} = -i$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$
 ПРИМЕР 4. Найдём обратную матрицу.

Решение:

$$|A| = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} - 2 \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{vmatrix} = 3 - 12 = -9.$$

$$A_{11} = 3, \quad A_{12} = -6, \quad A_{13} = 3, \quad A_{21} = -4, \quad A_{22} = 2, \quad A_{23} = -1, \quad A_{31} = 2, \quad A_{32} = -1, \quad A_{33} = -4.$$

$$A' = \begin{pmatrix} 3 & -6 & 3 \\ -4 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & -4 \end{pmatrix}, \quad (A')^T = \begin{pmatrix} 3 & -4 & 2 \\ -6 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & -4 \end{pmatrix},$$

$$A^{-1} = -\frac{1}{9}(A')^T = \begin{pmatrix} -\frac{1}{3} & \frac{4}{9} & -\frac{2}{9} \\ \frac{2}{3} & -\frac{2}{9} & \frac{1}{9} \\ -\frac{1}{3} & \frac{1}{9} & \frac{4}{9} \end{pmatrix}.$$

### Примеры тестовых заданий

| Компетенции                                                                                            | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <p>1. Операцию нахождения производной называют дифференцированием<br/>интегрированием<br/>консолидацией<br/>бифуркацией</p> <p>2. Эта формула выражает <math>\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin x}{x} \right) = 1</math><br/>первый замечательный предел<br/>первообразную<br/>угловой коэффициент касательной<br/>максимальное значение функции</p> <p>3. Площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями <math>y=4-x^2</math>, <math>y=0</math> определяется</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>интегралом</p> $\int_{-2}^0 (4 - x^2) dx$ $\int_{-2}^2 (4 - x^2) dx$ $\int_0^4 (4 - x^2) dx$ $\int_0^2 (4 - x^2) dx$ <p>4. Вероятность завести двигатель у трактора при первой попытке 0,35, при второй 0,4. Вероятность того, что двигатель заведён равна</p> <p>0,61</p> <p>0,39</p> <p>0,14</p> <p>0,86</p> <p>5. Предел отношения приращения функции в точке <math>x</math> к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю называется</p> <p>производной функции</p> <p>неопределённым интегралом</p> <p>пределом функции</p> <p>первообразной</p> <p>6. Матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 2 &amp; -3 &amp; 1 \\ 0 &amp; -5 &amp; -7 \end{pmatrix}</math>, то транспонированная матрица <math>A^T</math></p> $A^T = \begin{pmatrix} 0 & -5 & -7 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}$ $A^T = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ -7 & -5 & 0 \end{pmatrix}$ $A^T = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -5 & -3 \\ -7 & 1 \end{pmatrix}$ $A^T = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -3 & -5 \\ 1 & -7 \end{pmatrix}$ <p>7. Определитель матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 6 &amp; 2 \\ -1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math> равен</p> <p>10</p> <p>14</p> <p>-14</p> <p>6</p> <p>8. Площадь заштрихованной фигуры, изображенной на рисунке 1.</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

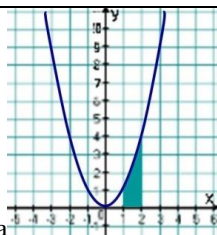


Рис. 1

равна  
 $\frac{5}{3}$   
 $\frac{3}{3}$   
 $\frac{7}{2}$   
 $\frac{7}{3}$

9. Функция возрастает на заданном промежутке, если  
 первая производная положительна  
 вторая производная положительна  
 первая производная отрицательна  
 первая производная равна нулю

10. Формула производной произведения двух функций  $(u \cdot v)'$  вычисляется по формуле  
 $u' \cdot v'$   
 $u' \cdot v - u \cdot v'$   
 $u' \cdot v + u \cdot v'$   
 $u' \cdot v' + u \cdot v$

11. Диагональной называется матрица, у которой  
 все элементы вне главной диагонали равны нулю  
 все элементы главной диагонали равны нулю  
 все элементы на главной и побочной диагоналях равны нулю  
 все элементы первой строки равны нулю

12. Если  $\int_1^4 f(x) dx = 3$  и  $\int_1^4 g(x) dx = -2$ , то  $\int_1^4 [f(x) - g(x)] dx$  равен  
 -1  
 -5  
 5  
 1

13. Соответствие между математическими понятиями и их формулировками. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

|                                                                                                                                                                                                                 |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Совокупность всех первообразных функции, то есть выражение $\int f(x) dx = F(x) + C$ , $x \in J$ , $\int f(x) dx = F(x) + C$ , $x \in J$ , где $C \in \mathbb{R}$ $C \in \mathbb{R}$ – произвольная постоянная. | Неопределенный интеграл |
| Разность значений первообразной для подынтегральной функции                                                                                                                                                     | Определенный интеграл   |
| Предел отношения приращения функции $\Delta y = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)$ к приращению аргумента $\Delta x$ при $\Delta x \rightarrow 0$                                                                      | Производная             |

|                                                                                                           |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Величина, к которой значение рассматриваемой функции стремится при стремлении её аргумента к данной точке | Предел |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

14. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 0 \\ 1 & 3 & -5 \\ 2 & 6 & -1 \end{pmatrix}$ . УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА МАТРИЦЫ

|          |    |
|----------|----|
| $a_{12}$ | 4  |
| $a_{23}$ | -5 |
| $a_{31}$ | 2  |
| $a_{33}$ | -1 |

15. Установите соответствие между производной и ее ответом. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

|                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| $(2x^{10} - 3x^5 + 3)'$ | $20x^9 - 15x^4$     |
| $(x^{10} - x^5 + 3)'$   | $10x^9 - 5x^4$      |
| $(2x^9 - 2x^5 + 3x)'$   | $18x^8 - 10x^4 + 3$ |
| $(2x^7 - 3x^4 + 3)'$    | $14x^6 - 12x^3$     |
|                         | $20x^9 - 15x^4 + 3$ |
|                         | $x^9 - x^4 + 3$     |

16. Алгоритм нахождения алгебраических дополнений  
**УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ**  
 1 найти сумму номеров строки и столбца  
 2 найти минор по алгоритму нахождения миноров  
 3 подставить значения в формулу  $A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$

17. Установи соответствие между математическим объектом и его формой записи. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

|                                            |                                              |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| производная логарифма $X$ по основанию $a$ | $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$            |
| неопределенный интеграл                    | $\int f(x) dx = F(x) + C$ , где $C - const$  |
| предел функции в точке                     | $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A$            |
| вторая производная функции                 | $y''$                                        |
| площадь криволинейной трапеции             | $S = \int_a^b f(x) dx$                       |
|                                            | $y^2$                                        |
|                                            | $\lg x$                                      |
|                                            | $\int_a^b f(x) dx = F(x) _a^b = F(b) - F(a)$ |

18. Для приготовления фарша взяли говядину и свинину в отношении 20:1. Процент свинины в фарше равен  
**ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА**

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |   | <p>19. Площадь земель фермерского хозяйства, отведённая под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 72 га и распределена между зерновыми и зернобобовыми культурами в отношении 7:2. Зернобобовые культуры занимают гектаров<br/>ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА</p> <p>20. Непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям это<br/>ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ СЛОВСОЧЕТАНИЯ</p> <p>21. Определенный интеграл <math>\int_1^2 4x^3 dx</math> равен<br/>ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА</p> <p>22. Найдите производную функции <math>y=x^2 + 2</math> в точке <math>x_0 = 7</math><br/>ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА</p> <p>23. Вычислите определитель матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 6 &amp; 2 \\ -1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math><br/>ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОК | 2 | <p>1. Значение производной функции <math>y= 2e^{2x} + \sin 2x</math> в точке <math>x_0= 0</math> равно<br/>4<br/>2<br/>6<br/>0</p> <p>2. С помощью, какой формулы, в основном, решаются задания по нахождению определенного интеграла<br/>формулы Римана<br/>формулы Коши<br/>используя формулы преобразования интеграла<br/>формулы Ньютона – Лейбница</p> <p>3. Значение производной функции <math>y= \ln (2+x)</math> в точке <math>x_0= -1</math> равно<br/>1<br/>-1<br/>Не существует<br/>0</p> <p>4. Алгебраическое дополнение <math>A_{31}</math> матрицы <math>A = \begin{pmatrix} -2 &amp; 0 &amp; 1 \\ 8 &amp; -5 &amp; 4 \\ 1 &amp; 1 &amp; -1 \end{pmatrix}</math> равно<br/>-5<br/>13<br/>3<br/>5</p> <p>5. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 3 &amp; 0 &amp; 8 \\ -2 &amp; 1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} -1 &amp; 2 &amp; 0 \\ 4 &amp; 1 &amp; -1 \end{pmatrix}</math>. Разность <math>4A-B</math> равна<br/><math>\begin{pmatrix} 11 &amp; -2 &amp; 32 \\ -12 &amp; 3 &amp; 7 \end{pmatrix}</math><br/><math>\begin{pmatrix} 4 &amp; -2 &amp; 8 \\ -6 &amp; 0 &amp; 3 \end{pmatrix}</math></p> |

$$\begin{pmatrix} 13 & -2 & -32 \\ -4 & 3 & 9 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 13 & -2 & 32 \\ -12 & 3 & 9 \end{pmatrix}$$

6. Матрица  $A_{3 \times 3} = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 5 & 7 & 2 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ , а матрица  $B_{2 \times 3} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 7 \\ -4 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ , то размерности матрица

$C = A \cdot B^T$  будет

$C_{3 \times 3}$

$C_{3 \times 2}$

$C_{2 \times 3}$

$C_{2 \times 2}$

7. Предел  $\lim_{x \rightarrow 1} (3x^2 + x + 5)$  равен

8

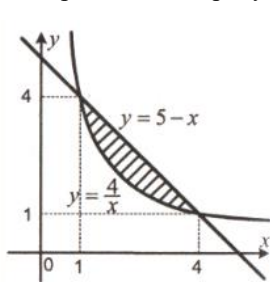
9

12

-1

данная операция не выполнима, размерность определить нельзя

8. Укажите формулу, по которой можно найти площадь  $S$  заштрихованной фигуры, изображенной на рисунке



a)  $S = \int_1^4 \left( \frac{4}{x} + 5 - x \right) dx$

б)  $S = \int_1^4 \left( \frac{4}{x} - 5 - x \right) dx$

в)  $S = \int_1^4 \left( 5 - x - \frac{4}{x} \right) dx$

г)  $S = \int_1^4 \left( \frac{4}{x} - 5 + x \right) dx$

9. Каждому виду матриц укажите в соответствие один или несколько элементов второго столбца (характеристики). УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

| Виды матриц       | Характеристики                                                                                |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| квадратная        | число строк матрицы совпадает с числом столбцов                                               |
| диагональная      | на главной диагонали стоят некоторые числа, а остальные элементы - нули                       |
| единичная         | квадратная матрица, у которой на главной диагонали стоят единицы, а остальные элементы - нули |
| транспонированная | матрица, полученная из исходной матрицы заменой строк на столбцы                              |
|                   | квадратная матрица, у которой все элементы - единицы                                          |

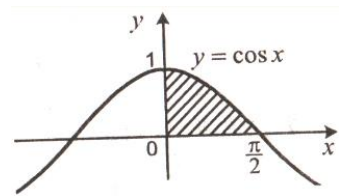
10. Методы решения систем линейных уравнений.

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

| Методы          | Характеристики                                                                                 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| метод Гаусса    | метод последовательного исключения неизвестных, приведение матрицы системы к ступенчатому виду |
| матричный метод | метод решения через обратную матрицу                                                           |
|                 | матрицу необходимо умножить на столбец свободных членов                                        |

|                                                                                                                            |                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11. Установите соответствие между матрицей и ее размерностью (размером). УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ |                                                                                                                                 |
| $\begin{pmatrix} -2 & 4 & 0 \\ 1 & 3 & -5 \\ 2 & 6 & -1 \end{pmatrix}$                                                     | 3x3                                                                                                                             |
| $\begin{pmatrix} 6 & 2 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$                                                                            | 2x2                                                                                                                             |
| $\begin{pmatrix} 0 & -5 & -7 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}$                                                                  | 2x3                                                                                                                             |
|                                                                                                                            | 3x2                                                                                                                             |
| 12. Установите соответствие между производной и ее ответом. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ              |                                                                                                                                 |
| $y = \frac{1}{3}x^6$                                                                                                       | $2x^5$                                                                                                                          |
| $y = 4x^3$                                                                                                                 | $12x^2$                                                                                                                         |
| $y = 6x - 11$                                                                                                              | 6                                                                                                                               |
| $y = 6x^3$                                                                                                                 | $18x^2$                                                                                                                         |
|                                                                                                                            | $6x$                                                                                                                            |
| 13. Установите соответствие между производной и ее ответом. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ              |                                                                                                                                 |
| $((x-1)^5)'$                                                                                                               | $5(x-1)^4$                                                                                                                      |
| $((2x-1)^5)'$                                                                                                              | $10(2x-1)^4$                                                                                                                    |
| $((2x-1)^4)'$                                                                                                              | $8(2x-1)^3$                                                                                                                     |
|                                                                                                                            | $(x-1)^4$                                                                                                                       |
|                                                                                                                            | $(2x-1)^4$                                                                                                                      |
| 14. Каждому термину укажите в соответствие его значение. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ                 |                                                                                                                                 |
| Термин                                                                                                                     | Значение                                                                                                                        |
| минор определителя                                                                                                         | определитель, полученный из данной матрицы вычеркиванием строки и столбца                                                       |
| алгебраическое дополнение                                                                                                  | минор элемента со своим знаком, если сумма номеров строки и столбца данного элемента четна, и с обратным знаком, если - нечетна |
| транспонированная матрица                                                                                                  | матрица, полученная из исходной матрицы заменой строк на столбцы                                                                |
| 15. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2, y = 0, x = -3$ . ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА     |                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |    |    |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|--|
|                                                                                                                                                     | <div data-bbox="491 150 1008 506" data-label="Figure"> </div> <p>16. На рисунке изображены график <math>y = f(x)</math> и касательная к этому графику, проведённая в точке с абсциссой <math>x_0</math>. Найдите значение производной функции <math>f(x)</math> в точке <math>x_0</math>. ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ ДЕСЯТИЧНОЙ ДРОБИ.</p> <p>17. Производная частного от деления двух функций <math>\left(\frac{u}{v}\right)'</math> определяется формулой</p> $\frac{u'v - uv'}{v^2}$ <p>18. Площадь земель фермерского хозяйства, отведённая под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 24 га и распределена между зерновыми и овощными культурами в отношении 5:3. Овощные культуры занимают гектаров. ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА.</p> <p>19. Прямоугольник разбит на четыре меньших прямоугольника двумя параллельными разрезами. Площади трёх из них, начиная с левого нижнего и далее по часовой стрелке, равны 14, 7 и 21(см. рисунок). Найдите площадь всего</p> <table border="1" data-bbox="453 1301 906 1507"> <tr> <td>7</td><td>21</td></tr> <tr> <td>14</td><td></td></tr> </table> <p>исходного прямоугольника.<br/>ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА.</p> | 7 | 21 | 14 |  |
| 7                                                                                                                                                   | 21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |    |    |  |
| 14                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |    |    |  |
| <p>ПК.1.9<br/>Осуществлять контроль выполнения ежесменного технического обслуживания сельскохозяйственной техники, правильности агрегатирования</p> | <p>1. Площадь земель фермерского хозяйства, отведённая под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 72 га и распределена между зерновыми и зернобобовыми культурами в отношении 7:2. Зернобобовые культуры занимают гектаров</p> <p>16<br/>72<br/>8<br/>56</p> <p>2. При проверке семян из 200 посеянных семян взошло 160. Тогда процент всходов семян равен</p> <p>80<br/>125</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |    |    |  |

|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |               |               |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|---------------|-----------------|
| и настройки машинно-тракторных агрегатов и самоходных машин, оборудования на заданные параметры работы, а также оперативный контроль качества выполнения механизированных операций. | <div data-bbox="451 150 491 212">0,8<br/>8</div> <div data-bbox="451 248 1241 414">3. Значение производной функции <math>y = 5x^3 + 7</math> в точке <math>x = 2</math> равно:<br/>30<br/>67<br/>60<br/>20</div> <div data-bbox="451 450 1495 689">4. На конференцию приехали 7 ученых из Канады, 5 из Германии, 2 из Италии и 6 из России. Каждый день делается по пять докладов. Какова вероятность того, что профессор Петров из России выступит с докладом во второй день?<br/>0,25<br/>0,43<br/>1<br/>0,75</div> <div data-bbox="451 725 1289 757">5. Найдите площадь заштрихованной фигуры, изображенной на рисунке.</div> <div data-bbox="451 768 869 963">  <div data-bbox="810 768 869 963"> a) 1<br/> б) 2<br/> в) <math>\frac{1}{2}</math><br/> г) <math>1 - \frac{1}{2}</math> </div> </div> <div data-bbox="451 1037 1495 1310">6. При сдаче демонстрационного экзамена студентов рассаживают по трём аудиториям. В первых двух по 110 человек, оставшихся проводят в запасную аудиторию в другом корпусе. При подсчете выяснилось, что всего было 400 студентов. Вероятность того, что случайно выбранный студент сдавал демонстрационный экзамен в запасной аудитории.<br/>0,45<br/>0,55<br/>0,4<br/>0,275</div> <div data-bbox="451 1350 1198 1518">7. Задачи на приготовление раствора обычно решаются способом нахождения экстремума функции<br/>перебора данных<br/>округлением чисел<br/>составлением пропорций</div> <div data-bbox="451 1563 1495 1765">8. В ящике 15 деталей, из них 3 с дефектом. Сборщик наудачу берет одну деталь. Какова вероятность того, что взята деталь без дефекта?<br/>1<br/>0,5<br/>0,2<br/>0,8</div> <div data-bbox="451 1809 1294 1865">9. Установи соответствие между производной и ее ответом.<br/>УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ</div> <table border="1" data-bbox="491 1865 1495 2009"> <tr> <td><math>y = \sin x + 3</math></td><td><math>y' = \cos x</math></td></tr> <tr> <td><math>y = 4\cos x</math></td><td><math>y' = -4\sin x</math></td></tr> </table> | $y = \sin x + 3$ | $y' = \cos x$ | $y = 4\cos x$ | $y' = -4\sin x$ |
| $y = \sin x + 3$                                                                                                                                                                    | $y' = \cos x$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |               |               |                 |
| $y = 4\cos x$                                                                                                                                                                       | $y' = -4\sin x$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |               |               |                 |

|                  |               |
|------------------|---------------|
| $y = \cos x + 3$ | $y' = \sin x$ |
|------------------|---------------|

10. Установи соответствие между математическим объектом и его формой записи.  
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

|                                                   |                                                         |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| формула Ньютона – Лейбница                        | $\int_a^b f(x)dx = F(x) _a^b = F(b) - F(a)$             |
| первый замечательный предел                       | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$           |
| угловой коэффициент касательной к графику функции | $k = f'(x) = \operatorname{tg} \alpha$                  |
|                                                   | $y''$                                                   |
|                                                   | $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^3 + 2}{x^2 - 1}$      |
|                                                   | $\int f(x)dx = F(x) + C, \text{ где } C = \text{const}$ |

11. Установите соответствие между производной и ее ответом.  
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

|                      |         |
|----------------------|---------|
| $y = \frac{1}{3}x^6$ | $2x^5$  |
| $y = 4x^3$           | $12x^2$ |
| $y = 6x - 11$        | 6       |
| $y = 6x^3$           | $18x^2$ |

12. Установите соответствие между алгебраическими дополнениями и их значениями.  
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

$A = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$

|          |    |
|----------|----|
| $A_{11}$ | 2  |
| $A_{12}$ | 1  |
| $A_{21}$ | -2 |
| $A_{22}$ | 6  |

13. Расположите числа и значения выражений в порядке возрастания  
УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ

1.  $i^2$   
2. 0  
3.  $-i^2$   
4. 2

14. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 45% этих стекол, вторая — 55%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая — 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ ДЕЯТИЧНОЙ ДРОБИ</p> <p>15. Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 20 пассажиров, равна 0,94. Вероятность того, что окажется меньше 15 пассажиров, равна 0,56. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 15 до 19.</p> <p>ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ ДЕЯТИЧНОЙ ДРОБИ</p> <p>16. На предприятии в данный момент свободно 20 машин: 9 черных, 4 желтых и 7 зеленых. По вызову выехала одна из машин. Найдите вероятность того, что выехала желтая машина.</p> <p>ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ ДЕЯТИЧНОЙ ДРОБИ</p> <p>17. В среднем из каждых 80 поступивших в продажу аккумуляторов 76 аккумуляторов заряжены. Найдите вероятность того, что купленный аккумулятор не заряжен.</p> <p>ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ ДЕЯТИЧНОЙ ДРОБИ</p> <p>18. Из 1000 собранных на заводе тракторов 5 штук бракованных. Эксперт проверяет один наугад выбранный трактор из этой 1000. Найдите вероятность того, что проверяемый трактор окажется бракованным.</p> <p>ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ ДЕЯТИЧНОЙ ДРОБИ</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **4.3. Оценочные средства, применяемые для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач.**

##### **ВОПРОСЫ (примерные) для подготовки к экзамену**

1. Определение предела функции в точке и в бесконечности. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы.
2. Производная функции. Дифференциал функции. Правила дифференцирования.
3. Таблица производных. Производная сложной функции.
4. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
5. Таблица неопределенных интегралов.
6. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод замены переменной, метод интегрирования по частям.
7. Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.
8. Применение производной в задачах на нахождение экстремума и монотонности функции
9. Использование производной при исследовании функции
10. Определители матриц. Нахождение определителей.
11. Виды матриц. Обратная матрица.
12. СЛАУ. Метод Гаусса.
13. СЛАУ. Метод Крамера.
14. Комплексное число и его формы. Комплексные числа и действия над ними.
15. Классическое определение вероятности. Свойства.

Экзамен проводится в устной форме с использованием комплекта билетов. Один билет включает теоретический блок (1 или 2 вопроса) и практический блок (1 или 2 задания). Билеты имеют одинаковое число вопросов. Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные и уточняющие вопросы по билету.

### Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»

Университетский колледж агробизнеса

Утверждаю:

председатель методического совета

\_\_\_\_\_ М.В. Иваницкая

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

**ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач**

(специальность 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования)

Виды матриц. Обратная матрица.

Вычислить определенный интеграл  $\int_0^3 (5x + 1)dx$ .

Найти производную функции  $y = e^{2x^5 - 8}$ .

Одобрено на заседании методического совета, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

## V. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Уровень сформированности компетенций | Оценка              | Критерии оценивания по видам работ        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      |                     | тестирование (процент правильных ответов) | прочие виды работ по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Высокий                              | Отлично             | 90-100%                                   | Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и освоил практический материал. Дает логичные и грамотные ответы. Демонстрирует знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентируется, отвечая на дополнительные вопросы. Свободно справляется с поставленными задачами, аргументировано и верно обосновывает принятые решения. |
| Повышенный                           | Хорошо              | 70-89%                                    | Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его. Не допускает существенных неточностей при ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет навыками и приемами их выполнения.                                                                                     |
| Базовый                              | Удовлетворительно   | 50-69%                                    | Обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы допускает неточности. Дает определения понятий, искажающие их смысл. Нарушает последовательность изложения программного материала.                                            |
| Не сформирована                      | Неудовлетворительно | 0-49%                                     | Обучающийся не знает, не выполняет или неправильно выполняет большую часть учебного материала. Допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Не выполняет задания.                                                                            |

**ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ**  
**рабочей программы дисциплины**

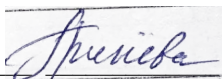
**ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач**  
**35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования**

|                                                    |                                                                                        |                                                                                            |                                                                                                     |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    | <b>1) Рассмотрена и одобрена:</b>                                                      |                                                                                            |                                                                                                     |
|                                                    | а) На заседании предметно-цикловой методической комиссии протокол № 7 от 20.05.2024 г. |                                                                                            |                                                                                                     |
|                                                    | Председатель                                                                           | ПЦМК                                                                                       | <br>Е.И. Терещенко |
|                                                    | б) На заседании методического совета протокол № 5 от 23.05.2024 г.                     |                                                                                            |                                                                                                     |
|                                                    | Председатель методического совета                                                      | <br>_____ | М.В. Иваницкая                                                                                      |
| <b>2) Рассмотрена и одобрена внешним экспертом</b> |                                                                                        |                                                                                            |                                                                                                     |
|                                                    | а) Генеральный директор ООО «РУСКОМ-Агро» В.И. Гоман                                   |                                                                                            |                                                                                                     |

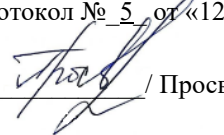
**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
**к рабочей программе профессионального цикла**  
**«ОП. 01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач»**  
**в составе ППСЗ 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и**  
**оборудования**

**Ведомость изменений**

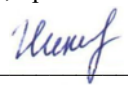
| № п/п | Вид обновлений                    | Содержание изменений, вносимых в ОПОП | Обоснование изменений |
|-------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| 1     | Обновление на 2026/27 учебный год | Актуализация списка литературы        | Ежегодное обновление  |

Ведущий преподаватель  / Гринева Л.П./

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании предметно-цикловой методической комиссии, протокол № 5 от «12» мая 2026 г.

Председатель ПЦМК  / Просвиряков А.П./

Одобрена методической комиссией отделения СПО, протокол № 6 от «16» июня 2026 г.

Председатель методической комиссии отделения СПО  / Инталева Т.Ю./

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2.1. Основные печатные издания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Основная учебная литература:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Дадаян А. А. Математика : учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 544 с. — ISBN 978-5-16-012592-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2132236">https://znanium.ru/catalog/product/2132236</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей.                                           |
| Бардушкин В. В. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 т. Т. 1 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2026. — 304 с. — ISBN 978-5-906923-05-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2213436">https://znanium.ru/catalog/product/2213436</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| Бардушкин В. В. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 т. Т. 2 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва: КУРС, ИНФРА-М, 2026. — 368 с. — ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2236736">https://znanium.ru/catalog/product/2236736</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| <i>Дополнительная учебная литература:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Дадаян А. А. Сборник задач по математике : учебное пособие /Дадаян А. А. - 3-е изд. - Москва : Форум, ИНФРА-М, 2021. - 352 с. - ISBN 978-5-91134-803-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1362444">https://znanium.com/catalog/product/1362444</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей.                        |
| Гусева А. И. Дискретная математика : учебник / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2026. — 208 с. — ISBN 978-5-906818-21-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2207571">https://znanium.ru/catalog/product/2207571</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей.                     |
| Коган Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 250 с. — ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2078388">https://znanium.ru/catalog/product/2078388</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей.                   |
| Геометрия и графика: научно-методический журнал. – Москва. -ISSN 2308-4898- Текст электронный. - URL: <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a> - Режим доступа : для авториз. пользователей.                                                                                                                                                       |