

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Информационных и цифровых технологий

Регистрационный номер 10-2/08

## Математика

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой **Информационных и цифровых технологий**

Учебный план b350304\_23\_1\_АБ.plx.plx  
35.03.04 Агрономия

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость/зет **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 44

самостоятельная работа 64

Виды контроля в семестрах:

зачеты 1

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 1 (1.1) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|-------|-----|
|   | уп      | рп  |       |     |
| Неделя                                    | 15 1/6  |     |       |     |
| Вид занятий                               | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                    | 14      | 14  | 14    | 14  |
| Практические                              | 30      | 30  | 30    | 30  |
| Итого ауд.                                | 44      | 44  | 44    | 44  |
| Контактная работа                         | 44      | 44  | 44    | 44  |
| Сам. работа                               | 64      | 64  | 64    | 64  |
| Итого                                     | 108     | 108 | 108   | 108 |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки  
35.03.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 24.07.2017 г. № 699)

Составлена на основании учебного плана:  
35.03.04 Агрономия

утвержденного учёным советом вуза от 10.04.2023 протокол № 6.

Разработчик (и) РГЦ:

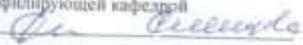
ст. преп. Дмитриева Т.Г. 

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры  
**Информационных и цифровых технологий**

Протокол от 10 мая 2023 г. № 8

Зав. кафедрой разработчик Дарбасова Л.А. 

Зав. профилирующей кафедрой



Протокол заседания кафедры от 07 мая 2023 г. № 37

Председатель МК факультета



Протокол заседания МК факультета от 09 мая 2023 г. № 10

Декан



09 мая 2023 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины "Математика" - общая математическая подготовка бакалавра 35.03.04 "Агрономия(бакалавр)", путем ознакомления основными математическими понятиями и методами для проведения комплекса диагностических и специальных исследований на оценки качества и безопасности производства растениеводства; анализа полученной информации, обобщения и систематизации результатов

На основе изложенных требований, данная дисциплина преследует следующие цели:

- овладеть основными понятиями, методами фундаментальных и прикладных разделов курса высшей
- приобрести практические навыки для простейшей математико-статистической обработки результатов наблюдений, исследований;
- привить умение самостоятельно изучать математическую, учебную и научную литературу; развить аналитическое, логическое, абстрактное, креативное мышление; повысить общий уровень математической
- ознакомить с основами математической формализации поставленной задачи и моделирования.

В ходе ее достижения формирования знаний, умений и навыков решаются задачи по следующим направлениям деятельности:

- овладение практическими навыками для проведения количественного и статистико-математического
- овладение основными математическими методами исследования в приложении к

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### Формируемые компетенции:

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**ИД-1.1: Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки.**

### Знать:

основные понятия, законы, правила, необходимые для решения поставленной задачи; методы научного познания в процессе применения их в решении поставленной задачи

### Уметь:

решать, конструировать задания, самостоятельно прорабатывать дополнительную информацию к ключевым положениям, производить контроль и самоконтроль

### Владеть:

способностью воспринимать, осознавать, анализировать, обобщать информацию при решении поставленной задачи

**ИД-1.2: Находит, выбирает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.**

### Знать:

основные способы и приемы самостоятельной работы при изучении дисциплины

### Уметь:

самостоятельно ставить и решать проблему, производить контроль и самоконтроль, творчески применять знания в решении поставленных проблем через актуализацию познания

### Владеть:

методами научного познания в процессе применения их в решении поставленной задачи

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

|            |   |
|------------|---|
| <b>2.1</b> | <b>Знать:</b>   |
| 2.1.1      | основные понятия, методы фундаментальных и прикладных разделов курса высшей математики; основные математические методы исследования в приложении к практико-ориентированным   |
| <b>2.2</b> | <b>Уметь:</b>   |
| 2.2.1      | применять основные математические понятия и методы для обработки, анализа и синтеза информации по теме исследования; формулировать и ставить математическую постановку задачи по теме исследования; пользоваться информационной технологией; работать с соответствующей литературой по теме исследования; демонстрировать практические умения по теме исследования. |
| <b>2.3</b> | <b>Владеть:</b>   |
| 2.3.1      | методами математического анализа при проведении научно-прикладных исследований в профессиональной области.  |

| 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |  |
|--|--|
| Цикл (раздел) ООП:   | Б1.О   |
| <b>3.1</b>   | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 3.1.1  | знать основы курса школьной математики и информатики   |
| <b>3.2</b>   | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Распределение часов дисциплины по**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 1 (1.1) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|-------|-----|
|   | Неделя  |     |       |     |
| Неделя                                    | 15 1/6  |     |       |     |
| Видзанятий                                | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                    | 14      | 14  | 14    | 14  |
| Практические                              | 30      | 30  | 30    | 30  |
| Итогоауд.                                 | 44      | 44  | 44    | 44  |
| Контактнаяработа                          | 44      | 44  | 44    | 44  |
| Сам. работа                               | 64      | 64  | 64    | 64  |
| Итого                                     | 108     | 108 | 108   | 108 |

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)

**3  
ЗЕТ**

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

| Кодзаняти<br>я                             | Наименование разделов и тем /вид<br>занятия/   | Семестр /<br>Курс | Часов | Компетенци<br>и  | Литератур<br>а | в том числе часы<br>по практической<br>подготовке (при<br>наличии в<br>учебном плане) |
|--|--|-------------------|-------|------------------|----------------|---|
| <b>Раздел 1.Элементы линейной алгебры</b>  |  |                   |       |                  |                |   |
| 1.1  | 1.1.Понятие матрицы. Понятие определителей 2-го, 3-го и n-го порядка. 1.2.Исследование и решение системы линейных уравнений (СЛАУ). Приложения элементов линейной алгебры. /Лек/ | 1                 | 1     | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4    |   |
| 1.2  | 1.1.Понятие матрицы. Понятие определителей 2-го, 3-го и n-го порядка. 1.2.Исследование и решение системы линейных уравнений (СЛАУ). Приложения элементов линейной алгебры. /Пр/  | 1                 | 2     | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4    |   |
| 1.3  | Приложения элементов линейной алгебры /Ср/   | 1                 | 6     | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4    |   |
| <b>Раздел 2.Элементы векторной алгебры</b> |  |                   |       |                  |                |   |

|   |  |   |   |                  |             |  |
|---|--|---|---|------------------|-------------|--|
| 2.1   | 2.1.Понятие вектора. Действия над векторами. Понятие базиса. Разложение вектора по базису. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Линейные действия в координатах. /Лек/   | 1 | 1 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 2.2   | 2.2.Скалярное произведение и его свойства. Векторное произведение двух векторов и его свойства. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. /Пр/  | 1 | 2 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 2.3   | Приложение элементов векторной алгебры /Ср/  | 1 | 6 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| <b>Раздел 3.Основы аналитической геометрии.</b>     |  |   |   |                  |             |  |
| 3.1   | 3.1.Прямая на плоскости. Простейшие задачи на прямую. Линии второго порядка. Эллипс. Парабола. Гипербола. /Лек/  | 1 | 1 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 3.2   | 3.3.Плоскость и виды ее задания. Простейшие задачи на плоскость. Прямая в пространстве. 3.4.Простейшие задачи на прямую и плоскость. Классификация пространств 2-го порядка. Приложение элементов аналитической геометрии /Пр/ | 1 | 2 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 3.3   | Приложение аналитической геометрии /Ср/  | 1 | 6 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| <b>Раздел 4.Основы математического анализа</b>      |  |   |   |                  |             |  |
| 4.1   | 4.1.Понятие множества. Понятие числовой последовательности. Предел последовательности. Понятие функции. Основные свойства функции. /Лек/   | 1 | 1 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 4.2   | 4.2.Понятие предела функции. Понятие непрерывности функции. Точки разрыва. /Пр/  | 1 | 2 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3    |  |
| 4.3   | Приложение элементов математического анализа /Ср/  | 1 | 4 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| <b>Раздел 5.Основы дифференциального исчисления</b> |  |   |   |                  |             |  |
| 5.1   | 5.1.Понятие производной функции. Дифференциал функции. Производные высшего порядка.5.2. Приложение дифференциального исчисления. /Лек/   | 1 | 1 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 5.2   | 5.1.Понятие производной функции. Дифференциал функции. Производные высшего порядка.5.2. Приложение дифференциального исчисления. /Пр/  | 1 | 2 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 5.3   | Приложение дифференциального исчисления. /Ср/  | 1 | 6 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| <b>Раздел 6.Основы интегрального исчисления</b>     |  |   |   |                  |             |  |
| 6.1   | 6.1. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственный интеграл. /Лек/   | 1 | 1 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 6.2   | 6.1. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственный интеграл. /Пр/  | 1 | 2 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 6.3   | Приложение интегрального исчисления. /Ср/  | 1 | 6 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |

| <b>Раздел 7. Основы теории функции многих переменных.</b> |  |   |   |                  |             |  |
|---|--|---|---|------------------|-------------|--|
| 7.1   | 7.1. Понятие функции многих переменных. Функции двух переменных. Дифференцируемость функции многих переменных. Частные производные. Производная по направлению, градиент.  | 1 | 1 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 7.2   | 7.2. Приложение теории функции многих переменных: локальный и условный экстремум функций двух переменных, наибольшее и наименьшее функции в замкнутой  | 1 | 2 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 7.3   | Приложение теории функции многих переменных /Ср/   | 1 | 4 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| <b>Раздел 8. Основы теории рядов</b>                      |  |   |   |                  |             |  |
| 8.1   | 8.1. Понятие числового ряда. Ряд с неотрицательными членами. Знакопеременный ряд. Знакопеременный ряд /Лек/  | 1 | 1 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 8.2   | 8.2. Функциональный ряд. Степенной ряд. Тригонометрический ряд. Приложение теории рядов /Пр/   | 1 | 2 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 8.3   | Приложение теории рядов /Ср/   | 1 | 4 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| <b>Раздел 9. Основы теории дифференциальных уравнений</b> |  |   |   |                  |             |  |
| 9.1   | 9.1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка /Лек/  | 1 | 1 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 9.2   | 9.2. Дифференциальные уравнения 2-го и высшего порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. /Пр/ | 1 | 2 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 9.3   | Приложение теории дифференциальных уравнений /Ср/  | 1 | 4 | ИД-1.1<br>ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| <b>Раздел 10. Основы теории вероятностей</b>              |  |   |   |                  |             |  |
| 10.1  | 10.1. Основные понятия теории вероятностей. 10.2. Основные формулы теории вероятностей: теоремы умножения и сложения, формулы полной вероятности, формула Байеса. /Лек/  | 1 | 1 | ИД-1.1 ИД-1.2    | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 10.2  | 10.3. Серия независимых испытаний. Формулы Бернулли, Пуассона, формулы Муавра-Лапласа /Пр/   | 1 | 2 | ИД-1.1 ИД-1.2    | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 10.3  | 10.4. Случайные величины (ДСВ, НСВ). Случайные процессы /Лек/  | 1 | 1 | ИД-1.1 ИД-1.2    | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 10.4  | 10.4. Случайные величины (ДСВ, НСВ). Случайные процессы /Пр/   | 1 | 1 | ИД-1.1 ИД-1.2    | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| 10.5  | Приложение теории вероятностей /Ср/  | 1 | 6 | ИД-1.1 ИД-1.2    | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |
| <b>Раздел 11. Основы математической статистики.</b>       |  |   |   |                  |             |  |
| 11.1  | 11.1. Простейшая статистическая обработка данных. /Лек/  | 1 | 1 | ИД-1.1 ИД-1.2    | Э1 Э2 Э3 Э4 |  |

|      |   |   |     |               |                |  |
|------|---|---|-----|---------------|----------------|--|
| 11.2 | 11.1.Простейшая статистическая обработка данных. /Пр/     | 1 | 2   | ИД-1.1 ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3<br>Э4 |  |
| 11.3 | 11.2. Основы теории статистических оценок. /Лек/          | 1 | 1   | ИД-1.1 ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3<br>Э4 |  |
| 11.4 | 11.2. Основы теории статистических оценок. /Пр/           | 1 | 2   | ИД-1.1 ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3<br>Э4 |  |
| 11.5 | 11.3. Основы теории статистических гипотез. /Лек/         | 1 | 0,5 | ИД-1.1 ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3<br>Э4 |  |
| 11.6 | 11.3. Основы теории статистических гипотез. /Пр/          | 1 | 3   | ИД-1.1 ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3<br>Э4 |  |
| 11.7 | Корреляционно- регрессионный и дисперсионный анализ /Лек/ | 1 | 0,5 | ИД-1.1 ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3<br>Э4 |  |
| 11.8 | Корреляционно- регрессионный и дисперсионный анализ /Пр/  | 1 | 2   | ИД-1.1 ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3<br>Э4 |  |
| 11.9 | Приложение математической статистики /Ср/                 | 1 | 12  | ИД-1.1 ИД-1.2 | Э1 Э2 Э3<br>Э4 |  |

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 448 с.-Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449732>
2. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 192 с.-Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450833>
3. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449938>
4. Гисин, В. Б. Математика. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8785-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450810>

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

|     |   |
|-----|---|
| Э 1 | ЭБС,Электронная - библиотечная система издательства «Лань»; |
| Э 2 | Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ»                     |
| Э 3 | Научная электронная библиотека Elibrary.ru;                 |
| Э 4 | Информационно-образовательная платформа Moodle              |

### 7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

|       |  |
|-------|--|
| 7.3.1 | Adobe Reader   |
| 7.3.2 | ПО «Визуальная студия тестирования». Комплекс для создания тестов и тестирования |
| 7.3.3 | LIBREOFFICE  |
| 7.3.4 | Windows Vista TM Home Basic K OEMAct   |
| 7.3.5 | Adobe Reader   |
| 7.3.6 | Windows 7  |
| 7.3.7 | MicrosoftOffice 2016   |

### 7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

|       |  |
|-------|--|
| 7.4.1 | Портал «Нормативные правовые акты в Российской Федерации» Министерства |
| 7.4.2 | юстиции РФ   |

|       |  |
|-------|--|
| 7.4.3 | Федеральный портал "Российское образование"              |
| 7.4.4 | Информационно-правовой портал «Гарант» компании          |
| 7.4.5 | Справочно-правовая система Консультант Плюс, версия Проф |

### **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ (перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)**

У№ 2.405 Аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации  
Кабинет № 6, площадь 86,1 м<sup>2</sup>

Оборудование

- Системный блок (RuscoCore-i3- 7100/2\*4Gb/500Gb/Win10Pro/Office;

- монитор (22" BenqGL2250);

- интерактивная доска SMARTBoard 680;

- проектор LGRL-JT40).

Учебная мебель:

- рабочее место преподавателя;

- рабочие места обучающихся.

Программное обеспечение:

Win10Pro контракт №007/18 от 26 января 2018г;

MicrosoftOffice16 контракт №007/18 от 26 января 2018г;

Kaspersky Endpoint Security for Business от 27.04.2018;

VirtualBox (OracleVMVirtualBox) (открытое лицензионное соглашение).

№ 2.406 Аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации

Кабинет № 7, площадь 78,8 м<sup>2</sup>

Оборудование

-системный блок (RuscoCore-i3-7100/2\*4Gb/500Gb/Win10Pro/Office;

-монитор (22" BenqGL2250);

-интерактивная доска SMARTBoard 680;

-проектор LGRL-JT40);

Учебная мебель:

рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся

Программное обеспечение:

Win10Pro контракт №007/18 от 26.01.2018;

Microsoft Office16 контракт №007/18 от 26.01.2018;

Kaspersky Endpoint Security for Business от 27.04.2018;

NetBeansIDE (открытое лицензионное соглашение);

MicrosoftVisualStudio (открытое лицензионное соглашение); MySQL (открытое лицензионное соглашение); Adobereader

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

«Методические указания по выполнению контрольных работ» определяют общие требования, правила и организацию проведения контрольных работ с целью оказания помощи обучающимся в правильном их выполнении в объеме определенного курса или его раздела в соответствии с действующими стандартами.

«Методические указания по выполнению самостоятельных работ» предназначены для выполнения самостоятельной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

### **10. ПРИЛОЖЕНИЕ**

10.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

10.2. Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ.

10.3. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.

10.4. Материалы по реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (по необходимости).

10.5. Учебник, учебное пособие, курс лекций, конспект лекций (по усмотрению преподавателя).

10.6. Учебная программа дисциплины (по усмотрению преподавателя).

10.7. Другие методические материалы (по усмотрению кафедры).

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)  
Факультет Инженерный факультет  
Кафедра Информационных и цифровых технологий

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся**

Дисциплина (модуль): **Б1.О.08 Математика**

Направление подготовки: **35.03.04 Агрономия**

Направленность (профиль): **Агробизнес**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость / 108/ 3 ЗЕТ

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Категория компетенций            | Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|----------------------------------|--|---|
| 1                                | 2  | 3   |
| Системное и критическое мышление | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД-1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки<br>ИД-2: Находит, выбирает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи |

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

| Код компетенции | Код индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)  | Процедура оценивания компетенций (формы контроля)   |
|-----------------|---------------------------------------|---|---|
| 2               | 3                                     |   |   |
| УК-1            | УК-1.1                                | <p><b>ИД-1.</b><br/> <b>Знать:</b> основные понятия, законы, правила, необходимые для решения поставленной задачи; методы научного познания в процессе применения их в решении поставленной задачи<br/> <b>Уметь:</b> решать, конструировать задания, самостоятельно прорабатывать дополнительную информацию к ключевым положениям, производить контроль и самоконтроль<br/> <b>Владеть:</b> способностью воспринимать, осознавать, анализировать, обобщать информацию при решении поставленной задачи</p> <p><b>ИД-2.</b><br/> <b>Знать:</b> основные способы и приемы самостоятельной работы при изучении дисциплины<br/> <b>Уметь:</b> самостоятельно ставить и решать проблему, производить контроль и самоконтроль, творчески применять знания в решении поставленных проблем через актуализацию познания<br/> <b>Владеть:</b> методами научного познания в процессе применения их в решении поставленной задачи</p> | <p><b>Текущий контроль:</b><br/> <i>Тестирование, Решение задач, Контрольная работа (опрос, задачи)</i></p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b><br/> <i>Зачет</i></p> |

## 3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

| Уровень освоения | Критерии оценивания  | Шкала оценивания результатов (баллы, оценки)   |
|------------------|--|--|
| Неосвоены        | <p>Студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал.</p> <p>Студент демонстрирует выполнение практических</p> | <p>0 – 60 балл.<br/>                 2 (неудовлетворительно)<br/>                 Не зачтено</p> |

|           |   |  |
|-----------|---|--|
|           | навыков и умений с грубыми ошибками.  |  |
| Пороговый | Студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений.<br>Студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.               | 61 – 75балл.<br>3 (удовлетворительно)<br>Зачтено |
| Базовый   | Студент освоил учебный материал в полном объёме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности.<br>Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.   | 76 –85 балл.<br>4 (хорошо)<br>Зачтено            |
| Высокий   | Студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям.<br>Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины. | 86 – 100балл.<br>5 (отлично)<br>Зачтено          |

## 1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень оцениваемых компетенций - УК-1 (ИД--1.)

### 4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

#### ТЕСТЫ

Для оценки компетенции УК-1 (ИД-,ИД-2.)

**Тестовые вопросы по разделам линейной алгебры и аналитической геометрии**  
**Указания:** Все задания имеют 5 вариантов ответа, из которых правильный только один. Номер выбранного Вами ответа обведите кружочком в бланке для ответов

1. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 5 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 5 & 0 \end{vmatrix}$  равен...

1) -2

2) 1

3) 5

4) 0

5) -9

2. Если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ , то  $B-2A = \dots$



Форма тестовых заданий:

Тест состоит из заданий с выбором одного ответа из пяти предложенных. Ответы указываются на специальном бланке с таблицей номеров заданий.

*Алгоритм проверки*

- за правильный ответ испытуемый получает 1 балл,
- за неправильный или неуказанный ответ – 0 баллов

### Характеристика тестовых заданий

| Тема  | Время решения (вмин) | Число учебных элементов | Сложность задания |
|---|----------------------|-------------------------|-------------------|
| 1. Множества и отображения.   | 4                    | 3                       | 2                 |
| 2. Вычисление пределов.   | 3                    | 2                       | 2                 |
| 3. Геометрический смысл производной.                                      | 3                    | 4                       | 2                 |
| 4. Исследование функций.  | 5                    | 4                       | 2                 |
| 5. Дифференцирование функции нескольких переменных.                       | 4                    | 3                       | 2                 |
| 6. Экстремумы функции нескольких переменных.                              | 4                    | 3                       | 2                 |
| 7. Табличное интегрирование.  | 3                    | 3                       | 2                 |
| 8. Вычисление площадей.   | 4                    | 5                       | 2                 |
| 9. Дифференциальные уравнения I порядка.                                  | 3                    | 3                       | 2                 |
| 10. Дифференциальные уравнения II порядка, допускающие понижение порядка. | 4                    | 2                       | 2                 |
| 11. Ряды (числовые ряды).   | 3                    | 3                       | 2                 |
| 12. Функциональные ряды (ряд Тейлора).                                    | 4                    | 3                       | 2                 |

#### Классификация уровня сложности заданий:

- 1-й уровень - узнавание;
- 2-ой уровень - решение типовой задачи (известное сочетание типовых действий);
- 3-й уровень - решение нетиповой задачи (новое сочетание типовых действий)

В данном тесте все задания **второго уровня** сложности.

### Задания для проверки итоговых знаний по МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ ДЕМО-ВАРИАНТ

**Указания:** Все задания имеют 4 или 5 вариантов ответа, из которых правильный только один. Номер выбранного Вами ответа отметьте в бланке для ответов.

**Задание №1.** Функция  $y = \log_3 x$  отображает множество  $(0; 27]$  на множество...

- 1)  $(-\infty; 9]$   
 4)  $[3; +\infty)$

- 2)  $(0; 9]$   
 5)  $(0; 3]$

- 3)  $(-\infty; 3]$

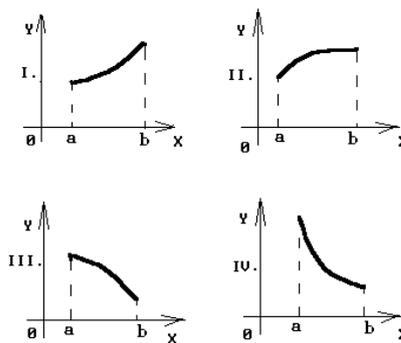
**Задание №2.** Предел  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - 2}{3x^2 + 9x + 6}$  равен...

- 1) 4      2)  $4/3$       3)  $2/3$       4)  $-4$       5)  $-4/3$

**Задание №3.** Уравнение касательной к графику функции  $y = x + \frac{1}{x}$  в точке  $(1; 2)$  имеет вид...

- 1)  $x - y + 1 = 0$       2)  $y - 1 = 0$       3)  $y - 2 = 0$   
 4)  $x - y - 1 = 0$       5)  $y = 3$

**Задание №4.** График какой функции на всем отрезке  $[a, b]$  одновременно удовлетворяет трем условиям:  $y > 0$ ;  $y' > 0$ ;  $y'' < 0$ ?



Варианты ответов:

- 1) Всех графики      2) Только I и IV  
 3) Только II и III      4) Только II      5) Только III

**Задание №5.** Если  $U = \ln(3x - y^2 + 2z^3)$ , то значение  $U'_z$  в точке  $M(1; 0; 1)$  равно...

- 1) 5      2) 3      3)  $1/5$       4)  $6/5$       5)  $1/3$

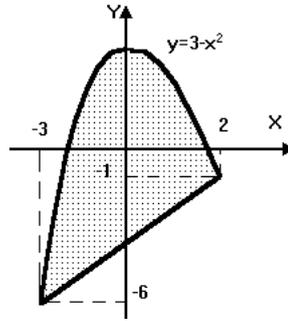
**Задание №6.** Издержки  $z$  полиграфического предприятия на выпуск одного журнала определяются формулой  $z = 100 - x^2 - y + x + y$ , где  $x$  - расходы на оплату рабочей силы, тыс. руб., ( $x > 0$ ),  $y$  - затраты на материалы, тыс. руб., ( $y > 0$ ). При каких значениях  $x$  и  $y$  издержки производства будут минимальными, если затраты на один журнал составляют 9 тыс. руб.

- 1)  $x=4$ ;  $y=5$       2)  $x=6$ ;  $y=3$       3)  $x=5.5$ ;  $y=3.5$   
 4)  $x=4.5$ ;  $y=4.5$       5)  $x=3$ ;  $y=6$

**Задание №7.** Интеграл  $\int \cos 5x dx$  равен...

- 1)  $\frac{1}{5} \sin 5x + C$       2)  $5 \sin 5x + C$       3)  $5 \sin x + C$   
 4)  $-\frac{1}{5} \sin 5x + c$       5)  $-\frac{1}{5} \sin 5x$

**Задание №8.** Площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже, задана интегралом...



$$1) 2 \int_{-3}^0 (3 - x^2) dx$$

$$2) 2 \int_0^2 (3 - x^2 - x) dx$$

$$3) \int_{-3}^2 [(x - 3) - (3 - x^2)] dx$$

$$4) \int_{-3}^2 [(3 - x^2) - (x - 3)] dx$$

$$5) 2 \int_{-3}^0 [(3 - x^2) - (x - 3)] dx$$

**Задание №9.** Частное решение дифференциального уравнения

$(1 + e^x)y' = ye^x$  при  $y(0) = 1$  имеет вид ...

$$1) 1 + e^x \quad 2) \frac{1}{2}(1 + e^x) \quad 3) 2(1 + e^x)$$

$$4) -\frac{1}{2}(1 + e^x) \quad 5) -2(1 + e^x)$$

**Задание №10.** Порядок дифференциального уравнения  $y'' - 3\frac{y'}{x} = 0$  равен ...

$$1) 11 \quad 2) 2 \quad 3) 1$$

$$4) 3 \quad 5) 9$$

**Задание №11.** Укажите сходящиеся числовые ряды.

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[5]{n^4}} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[4]{n}} \quad 3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^7}} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$$

**Задание №12.** Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$  равен 10, тогда интервал

сходимости имеет вид:

$$1) [-5; 5] \quad 2) (-10; 10) \quad 3) (0; 10) \quad 4) (-10; 0)$$

### Ключи верных ответов

| №     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| ответ | 5 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 1 | 1  | 5  | 3  |

**Критерии оценивания:**

A

K = -----;

P

где K – коэффициент усвоения, A – число правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.

$$5 = 0,91 - 1$$

$$4 = 0,76 - 0,9$$

$$3 = 0,61 - 0,75$$

$$2 = 0,6$$

**ЗАДАЧИ**  
по разделу «Элементы линейной алгебры»

Для оценки компетенции УК-1 (ИД-,ИД-2.)

**Задача 1.** Проверить выполняется ли равенство  $(A+B)C=AC+BC$ .

| Матрица $A$   | Матрица $B$  | Матрица $C$  |
|---|--|--|
| $\begin{pmatrix} 4 & 5 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 5 \\ 4 & 2 & -3 \\ 0 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 1 & -1 & 3 \\ 1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$ |

**Задача 2.** Вычислить определитель матрицы  $A$  двумя способами: по правилу Саррюса и с

помощью минора  $A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ .

**Задача 3.** Вычислить матрицу, обратную матрице  $B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -7 \\ -1 & 6 & -3 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ .

**Задача 4.** Решите систему уравнений тремя способами: матричным способом, методом Крамера, методом Гаусса

$$\begin{cases} 4x_1 + 7x_2 - 3x_3 = -10 \\ 2x_1 + 9x_2 - x_3 = 8 \\ -x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 3 \end{cases}$$

**Типовые задачи по разделу «Элементы векторной алгебры»**

**Тема:** Векторы. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение

**Задача.** Даны координаты вершин тетраэдра  $ABCD$ . Найти:

- 1) площадь грани  $ABC$ ;
- 2) объем тетраэдра  $ABCD$ ;
- 3) высоту тетраэдра, опущенную на грань  $ABC$ ;
- 4) построить тетраэдр  $ABCD$ ; 4) уравнение плоскостей  $ABC$  и  $ABD$ ;
- 5) угол между плоскостями  $ABC$  и  $ABD$ ;
- 6) написать уравнение плоскости  $ABC$ .

| <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> |
|----------|----------|----------|----------|
| (2,3,4)  | (3,2,2)  | (1,-5,7) | (2,3,5)  |

**Типовые задачи по разделу «Элементы аналитической геометрии»**

**Задача 1.** Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ . Найти:

- 1) периметр треугольника  $ABC$ ;
- 2) уравнения сторон  $AB$  и  $BC$  и их угловые коэффициенты;
- 3) углы треугольника;
- 4) уравнение высоты  $CD$ ;
- 5) координаты середины стороны  $BC$ ;

- б) уравнение медианы  $AE$ ;  
 7) построить данный треугольник.

| <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> |
|----------|----------|----------|
| (-8; -3) | (4; -12) | (8; 10)  |

**Задача 2.** Построить линии второго порядка, найти полуоси линий, фокусы, эксцентриситет

$$(x-2)^2 + (y-3)^2 = 9$$

$$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$$

$$\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{25} = 1$$

$$y^2 = 9x$$

**Задача 3.** Привести уравнение кривой второго порядка  $F(x,y)=0$  к каноническому виду и найти точки пересечения данной кривой с прямой  $Ax+By+C=0$  или показать, что они не пересекаются (табл. 8).

|                           |             |
|---------------------------|-------------|
| $F(x,y)=0$                | $Ax+By+C=0$ |
| $x^2 + y^2 - 4x + 6y = 0$ | $x-2y+1=0$  |

**Задача 4.** Издержки перевозки двумя средствами транспорта выражаются функциями  $y=150+50x$  и  $y=250+25x$ , где  $x$ -расстояние перевозки в сотнях километров, а  $y$ -транспортные расходы в денежных единицах. Определить, начиная с какого расстояния более экономичным второе средство.

**Задача 5.**

Даны точки  $A_1, A_2, A_3$  и вектор  $\vec{n}$ :  $A_1(3;2;1), A_2(2;3;5), A_3(5;3;7), \vec{n} = \{1;2;7\}$ . Необходимо:

- 1) Составить уравнение плоскости, проходящей через:
  - а) точки  $A_1, A_2, A_3$ ;
  - б) точку  $A_2$  и перпендикулярно вектору  $\vec{n}$ ;
  - в) точку  $A_2$  и ось  $Ox$ ;
  - г) точки  $A_1$  и  $A_2$  параллельно оси  $Ox$ .
- 2) Составить уравнение прямой, проходящей через:
  - а) точку  $A_1$  параллельно вектору  $\vec{n}$ ;
  - б) точку  $A_1$  параллельно оси  $Oz$ ;
  - в) точки  $A_1$  и  $A_2$ ; г) точку  $A_1$  перпендикулярно плоскости, проходящей через точки  $A_1, A_2, A_3$ .

| <b>Точка <math>A_1</math></b> | <b>Точка <math>A_2</math></b> | <b>Точка <math>A_3</math></b> | <b>Вектор <math>\vec{n}</math></b> |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| (-4,4,1)                      | (-1,9,1)                      | (-5,3,-3)                     | (-5,7,4)                           |

### Типовые задачи по математическому анализу

**Задача 1.** Вычислить пределы:

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x^2 + 5}{4 + 7x^2 - 6x^3}$ ; | $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 3x - 10}{x^2 - 2x - 15}$ ;    | $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{5x - x^2 - 6}$ ;               | $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{\sqrt{x-2}}$           |
| $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 3x^3}$ ;       | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^3}$ | $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x-1} \right)^{\frac{x}{5}}$ | $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-1}{2x+2} \right)^{3x-2}$ |

**Задача 2.** Вычислить производные от функций, заданных явно, неявно, параметрически и логарифмическим дифференцированием.

|                                  |                                       |  |
|----------------------------------|---------------------------------------|--|
| $y = \sqrt[3]{x^2 \arccos 3x};$  | $x^3 y^2 = \ln(xy);$                  | $x = \cos 2t,$<br>$y = \sin 2t$              |
| $y = \sin(x^3 + 2x - \sqrt{x});$ | $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1;$ | $x = 2(t - \sin t),$<br>$y = 2(t - \cos t);$ |

**Задача 3.** Провести полное исследование с помощью производных и построить графики

функции  $y = \frac{2x^2}{4-x}.$

**Задача 4.**

Найти неопределенные интеграл  $\int \left( 6\sqrt[3]{x} + \frac{2}{x^3} + \sin \frac{x}{2} \right) dx; \int \cos^5 x \sin x dx.$

Найти неопределенный интеграл по методу интегрирования по частям:  $\int x \operatorname{arctg} 2x dx$

Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^{\pi} x^3 \sin x dx$

Вычислить определенный интеграл:  $\int_1^2 \frac{dx}{x+x^3}$

Вычислить несобственные интегралы:  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^4}$

**Задача 5.** Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной заданными кривыми.

Сделать чертеж области.

$y = 3x^2 + 1, y - 3x - 7 = 0$

**Задача 6.** Дана функция  $z=f(x;y).$  Найти: 1) полный дифференциал  $dz$ ; 2) частные производные второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  и  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ ; 3) в пункте а) исследовать функцию на экстремум.

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| а) $z = 3x^2 + 3xy + y^2 - 6x - 2y + 1$ | б) $z = \ln \sqrt{x^2 + 4y}.$ |
|---|-------------------------------|

**Задача 7.** Найти общее решение дифференциального уравнения.

$y' \cos x = (y + 1) \sin x$

$y' = \frac{y^2}{x^2} + 4 \frac{y}{x} + 2.$

$y' \cos x + y \sin x = 1$

$xy' = \frac{3y^3 + 6yx^2}{2y^2 + 3x^2}.$

**Задача 8.** Исследовать на сходимость ряды, заданные общими членами с помощью достаточных признаков Даламбера, Коши и интегрального признака

|                   |                          |                           |
|-------------------|--------------------------|---------------------------|
| Признак Даламбера | Радикальный признак Коши | Интегральный признак Коши |
|-------------------|--------------------------|---------------------------|

|                                 |  |                                |
|---------------------------------|--|--------------------------------|
| $a_n = \frac{6^n(n^2 - 1)}{n!}$ | $b_n = \left(\frac{2n-1}{3n+1}\right)^{\frac{n}{2}}$ | $c_n = \frac{4n}{2n^2 + 1}$    |
| $a_n = \frac{n^2}{(n+2)!}$      | $b_n = \left(\frac{n+1}{2n-1}\right)^{2n+1}$         | $c_n = \frac{1}{\sqrt{n+100}}$ |

**Критерии оценивания:**

За правильное решение задач ставится оценка «5», при этом студент показывает повышенный уровень в овладении материалом. Если в ходе решения задач студентом допущены несколько недочетов или сделана одна грубая ошибка, то ставится оценка «4». Если допущены 2 ошибки, из перечисленных выше, либо при решении допущено 2 ошибки то ставится оценка «3». Если допущены 3 и более ошибок, из перечисленных выше, либо правильно выполнено только одно задание, то ставится оценка «2».

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

Для оценки компетенции *УК-1 (ИД-,ИД-2.)*

**Задание 1** по разделу «Основы линейной алгебры»

- Проверить выполняется ли равенство  $(A+B)C=AC+BC$ ;
- вычислить определитель матрицы  $A$  двумя способами: по правилу Саррюса и с помощью минора;

вычислить матрицу, обратную матрице  $B$ , если заданы:  $A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B =$ 

|  |
|--|
|  |
|--|

,

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & -2 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

**Задание 2** по разделу «Элементы векторной алгебры»:

Даны координаты вершин тетраэдра ABCD (табл. 5). Найти: 1) площадь грани ABC; 2) объем тетраэдра ABCD; 3) высоту тетраэдра, опущенную на грань ABC; 4) построить тетраэдр ABCD; 4) уравнение плоскостей ABC и ABD; 5) угол между плоскостями ABC и ABD, если

| <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> |
|----------|----------|----------|----------|
| (2,3,4)  | (3,2,2)  | (1,-5,7) | (2,3,5)  |

**Задание 3** по разделу «Элементы аналитической геометрии»:

Построить линии второго порядка, найти полуоси линий, фокусы, эксцентриситет.

$$(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 9$$

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} = 1$$

$$\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{49} = 1$$

$$y^2 = -4x$$

**Задание 4** по разделу «Интегрирование функции одной переменной»  
Вычислить неопределенные интегралы

а)  $\int \left( \frac{1}{\sqrt{x}} + 3x^2 + \frac{x}{x^2 + 1} \right) dx$

б)  $\int \cos^3 x \cdot \sin x dx$

в)  $\int \frac{\ln x}{x^3} dx$

г)  $\int \frac{dx}{(x-1)(x-3)}$

**Задание 5** по разделу «Дифференциальные уравнения»  
Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y' = \frac{1+x^2}{1+y^2}$$

**Задание 6** по разделу «Теория рядов»

Исследовать на сходимость ряды, заданные общими членами с помощью достаточных признаков Даламбера, Коши и интегрального признака.

$$a_n = \frac{n+1}{2^n(n-1)!}, \quad b_n = \frac{1}{3^n} \cdot \left( \frac{n}{n+1} \right)^{-n^2}, \quad c_n = \frac{2n}{9+n^4}$$

Для оценки компетенции УК-1 (ИД-, ИД-2.)

**Задание 1:** по разделу «Основы линейной алгебры»

Решите систему уравнений тремя способами: матричным способом, методом Крамера,

методом Гаусса

**Задание 2** по разделу «Элементы векторной алгебры»:

Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ .

Найти: 1) периметр треугольника  $ABC$ ; 2) уравнения сторон  $AB$  и  $BC$  и их угловые коэффициенты; 3) углы треугольника; 4) уравнение высоты  $CD$ ; 5) координаты середины стороны  $BC$ ; 6) уравнение медианы  $AE$ ; 7) построить данный треугольник.

| <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> |
|----------|----------|----------|
| (-8; -3) | (4; -12) | (8; 10)  |

**Задание 3** по разделу «Введение в математический анализ»:

Найти производные первого порядка данных функций, используя правила вычисления производных.

1)  $y = 3x^2 - \sin^3 x$

2)  $y = \sqrt{x} \operatorname{tg} x$ ,

3)  $y = \frac{\ln x}{4 - 3 \cos x}$ ,

4)  $\begin{cases} x = \arcsin 2t, \\ y = 1/(1-4t^2). \end{cases}$

**Задание 4** по разделу «Интегрирование функции одной переменной»

Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной заданными кривыми. Сделать чертеж области:  $y = -2x^3$ ,  $y - 2x - 4 = 0$ ,  $y = 0$

**Задание 5** по разделу «Функции нескольких переменных»  
Найти экстремумы функции двух переменных  $z = 2x^3 + 6xy^2 - 30x - 24y$

**Критерии оценивания:**

5 баллов – за правильное решение задачи, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

4 балла - за правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

3 балла – за частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

2 балла – за неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знаний, теоретических аспектов решения.

## 4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### Перечень зачетных заданий

Для оценки компетенции УК-1 (ИД-,ИД-2.)

**Задание №1.** Привести уравнение кривой второго порядка  $F(x, y) = 0$  к каноническому виду. Построить график функции. Найти полуоси, фокусы, эксцентриситет, центр, радиус:  $x^2 + 4y^2 + 4x - 16y - 8 = 0$

**Задание №2.** Даны точки  $A_1, A_2, A_3$  и вектор  $\vec{n}$ . Необходимо:

Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $A_1 A_2 A_3$ ;

Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно вектору  $\vec{n}$ ;

| Точка $A_1$ | Точка $A_2$ | Точка $A_3$ | Вектор $\vec{n}$ |
|-------------|-------------|-------------|------------------|
| (-4,4,1)    | (-1,9,1)    | (-5,3,-3)   | (-5,7,4)         |

**Задание №3.** Найти площадь параллелограмма, если

| Координаты точки А | Координаты точки В | Координаты точки С |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| A(2; -3; 1)        | B(6; 1; -1)        | C(4; 8; -9)        |

**Задание №4.** Решите систему уравнений тремя способами: матричным способом, методом Крамера, методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - 5x_2 + 3x_3 = -1 \\ 2x_1 + 4x_2 + x_3 = 6 \\ -3x_1 + 3x_2 - 7x_3 = -13 \end{cases}$$

**Задание №5.** Вычислить предел функции

| а)  | в)  | г)   |
|---|---|--|
| $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{2x-4} - 2}{2x^2 - x - 6}$ | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg 2x}{4x}$ | $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-3}{2x+5} \right)^{x-1}$ |

### **Критерии оценивания:**

«Зачтено» - выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «зачтено» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Не зачтено» - выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Перечень зачетных вопросов**

Для оценки компетенции УК-1 (ИД-,ИД-2.):

### **ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

#### **Раздел 1. Элементы линейной алгебры**

1. Матрицы и действия над ними.
2. Определители и их свойства.
3. Ранг матрицы.
4. Обратная матрица.
5. Исследование СЛАУ
6. Решение систем линейных уравнений а) матричным методом, б) методом Крамера, в) методом Гаусса.

#### **Раздел 2. Элементы векторной алгебры**

1. Линейные операции над векторами.
2. Скалярное произведение векторов.
3. Векторное произведение векторов.
4. Выражение векторного произведения через координаты.
5. Смешанное произведение векторов.

#### **Раздел 3. Основы аналитической геометрии**

1. Линии 1-го порядка (прямая).
2. Простейшие задачи на прямую.
3. Линии 2-го порядка.
4. Эллипс.
5. Гипербола.
6. Парабола.
7. Поверхность 1-го порядка (плоскость).
8. Простейшие задачи на плоскость.
9. Прямая в пространстве.
10. Простейшие задачи на прямой в пространстве.
11. Простейшие задачи на прямую и плоскость
12. Поверхности 2-го порядка.

#### **Раздел 4. Основы математического анализа**

1. Понятие множества.
2. Понятие функции. Основные свойства функций.
3. Предел числовой последовательности.
4. Предел функции в бесконечности и в точке.
5. Бесконечно малые величины.
6. Бесконечно большие величины.
7. Первый замечательный предел.
8. Второй замечательный предел.
9. Непрерывность функции.

### **Раздел 5. Основы дифференциального исчисления**

1. Определение производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
2. Схема вычислений производной. Основные правила дифференцирования.
3. Производная сложной и обратной функций.
4. Производные основных элементарных функций.
5. Дифференциал функции.
6. Использование дифференциала в приближительных расчетах.
7. Правило Лопиталья. Возрастание и убывание функции.
8. Экстремум функции (понятие, необходимое условие, первое достаточное условие).
9. Схема исследования функции на экстремум. Второе достаточное условие экстремума.
10. Выпуклость функции (определения выпуклости и вогнутости, достаточное условие). Точки перегиба. Схема исследования на выпуклость и точки перегиба.
11. Асимптоты графика функции (определения, теоремы)
12. Дифференциал функции (определение, геометрический смысл, свойства).
13. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Абсолютная и относительная погрешность функции.

### **Раздел 6. Основы интегрального исчисления**

1. Неопределенный интеграл (определение, теорема, свойства).
2. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям (с примером).
3. Интегрирование простейших рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов.
4. Интегрирование некоторых видов иррациональностей.
5. Интегрирование тригонометрических функций.
6. Определенный интеграл (понятие и геометрический смысл интегральной суммы, определение и геометрический смысл интеграла).
7. Свойства определенного интеграла.
8. Определенный интеграл с верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
9. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
10. Вычисление площадей плоских фигур.
11. Несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Понятие сходимости.
12. Несобственный интеграл от неограниченных функций.

### **Раздел 7. Основы теории функций многих переменных**

1. Понятие функции многих переменных
2. Функция двух переменных.
3. Дифференцирование функции двух переменных.
4. Частные производные и дифференциал высшего порядка.

5. Условный и локальный экстремум.
6. Наименьшее и наибольшее значение функции двух переменных в замкнутой области

### **Раздел 8. Основы теории рядов**

1. Числовые ряды.
2. Сходимость и сумма ряда.
3. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости.
4. Достаточные признаки знакопостоянных рядов.
5. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды Признак Лейбница.
6. Абсолютная и условная сходимость рядов.
7. Функциональные ряды. Область сходимости.
8. Степенные ряды. Теорема Абеля.
9. Ряды Тейлора и Маклорена.
10. Разложение функций в степенные ряды.
11. Некоторые приложения степенных рядов.
12. Ряды Фурье.

### **Раздел 9. Основы теории дифференциальных уравнений**

1. Дифференциальные уравнения: основные понятия и определения.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Уравнения Бернулли.
6. Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия.
7. Уравнения, допускающие понижение порядка.
8. Линейные однородные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного уравнения.
9. Линейные неоднородные уравнения второго порядка.
10. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

### **10. Основы теории вероятностей**

1. Задача и цель теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей.
2. Опыт, событие в теории вероятностей. Алгебра событий.
3. Частота и вероятность. Определения вероятностей (аксиоматическое, статистическое, классическое).
4. Числовые характеристики выборки.
5. Формулы комбинаторики. Классическое определение вероятности события (схема).
6. Основные формулы теории вероятностей.
7. Формула полной вероятности. Формула Байеса
8. Последовательность независимых испытаний. Формулы Бернулли, Пуассона, Лапласа.
9. Законы больших чисел.
10. Случайные величины.
11. ДСВ и её характеристики.
12. НСВ и её характеристики.
13. Законы распределения случайных величин
14. Система случайных величин.

### **Раздел 11. Основы теории математической статистики**

1. Основы математической статистики
2. Задачи и цель математической статистики

3. Выборка и ее представление. Статистические оценки выборки.
4. Простейшая статистическая обработка данных
5. Основы теории статистических оценок.
6. Основы теории статистических гипотез.
7. Дисперсионный анализ
8. Корреляционный анализ
9. Регрессионный анализ.

### Контрольные задания в Приложении РПД

#### Критерии оценивания:

«Зачтено» - выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «зачтено» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Не зачтено» - выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

#### 7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                          |                     |   |   |
|--|---------------------|---|---|
| 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) |                     |   |   |
| 7.1.1. Основная литература   |                     |   |   |
|  | Авторы, составители | Заглавие  | Издательство, год                                     |
| Л1.1   | Шипачев В. С.       | Задачник по высшей математике: учебное пособие для студентов высших учебных заведений | Москва: Высшая школа, 2001                            |
| Л1.2   | Шипачев В. С.       | Высшая математика: учебник для вузов  | М.: Высш. шк., 2006                                   |
| 7.1.2. Дополнительная литература   |                     |   |   |
|  | Авторы, составители | Заглавие  | Издательство, год                                     |
| Л2.1   | Зайцев И. А.        | Высшая математика: учебник для студентов сельскохозяйственных вузов                   | М.: Дрофа, 2004                                       |
| Л2.2   | Минорский В. П.     | Сборник задач по высшей математике: [учебное пособие для втузов]                      | Москва: Изд-во Физико-математической литературы, 2006 |

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

### 5.1. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ – ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ И ФОРМИРОВАНИИ ОЦЕНКИ

#### Справочная таблица процедур оценивания

| № п/п | Процедуры оценивания                  | Краткая характеристика  | Оценочные материалы <sup>1</sup>          | Критерии оценивания (примеры описания <sup>1</sup> )  | Формирование компетенции |        |        |
|-------|---------------------------------------|---|---|---|--------------------------|--------|--------|
|       |                                       |   |   |   | Знания                   | Навыки | Умения |
| 1.    | Контрольная работа (К)                | Средство для проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу                           | Комплект контрольных заданий по вариантам | <p>Контрольная работа оценивается удовлетворительной оценкой (61-100 б.) и неудовлетворительной (<math>\leq 60\%</math>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>отлично</b> – выполнено правильно 100% заданий, работа выполнена по стандартной методике, излагаются аргументированные выводы, полностью выполнена графическая часть работы;</li> <li>• <b>хорошо</b> – выполнено правильно не менее 70% заданий, работа выполнена по стандартной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы;</li> <li>• <b>удовлетворительно</b> – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы;</li> <li>• <b>неудовлетворительно</b> - студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.</li> </ul> | +                        | +      |        |
| 2.    | Репродуктивные задачи и задания (РПЗ) | Задачи и задания репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, | Комплект репродуктивных задач и заданий   | <p>«Отлично» - правильное решение задачи, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.</p> <p>«Хорошо» - правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.</p> <p>«Удовлетворительно» - частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения казуса, частичные</p>   | +                        |        |        |

|    |            |  |  |  |   |   |   |
|----|------------|--|--|--|---|---|---|
|    |            | факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;   |  | ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.<br>«Неудовлетворительно» - неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знаний теоретических аспектов решения задачи.   |   |   |   |
| 3. | Тест (Т)   | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.   | Фонд тестовых заданий  | $K = \frac{A}{P}K$ – коэффициент усвоения, А – число правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте.<br>5 = 0,85-1<br>4 = 0,7-0,84<br>3 = 0,6-0,69<br>2 = > 0,59   | + |   |   |
| 4. | Зачет (З), | Зачеты по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс, полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач. | Вопросы для подготовки.<br>Комплект экзаменационных билетов. | <b>5(Отлично)»«Зачтено»</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.<br><b>4 (Хорошо) «Зачтено»</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «Хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.<br><b>3 (Удовлетворительно) «Зачтено»</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.<br><b>2 (Неудовлетворительно) «Не зачтено»</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «Неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных | + | + | + |

## 5.2. Критерии сформированности компетенций по разделам (темам) содержания дисциплины

| Код занятия | Наименование разделов и тем/вид занятия/          | Компетенции | Процедура оценивания | Всего баллов | Неосвоены | Пороговый | Базовый | Высокий |
|-------------|---|-------------|----------------------|--------------|-----------|-----------|---------|---------|
| 1.1.-1.3    | Раздел 1.Элементы линейной алгебры                | УК-1        | З,Т                  | 10           | 0-3       | 4-5       | 6-8     | 9-10    |
| 2.1.-2.3    | Раздел 2.Элементы векторной алгебры               | УК-1        | З,Т                  | 9            | 0-3       | 4-5       | 6-7     | 8-9     |
| 3.1.-3.3    | Раздел 3.Основы аналитической геометрии.          | УК-1        | З,Т                  | 9            | 0-3       | 4-5       | 6-7     | 8-9     |
| 4.1.-4.3    | Раздел 4.Основы математического анализа           | УК-1        | З,Т                  | 9            | 0-3       | 4-5       | 6-7     | 8-9     |
| 5.1-5.3     | Раздел 5.Основы дифференциального исчисления      | УК-1        | З,Т                  | 9            | 0-3       | 4-5       | 6-7     | 8-9     |
| 6.1-6.3     | Раздел 6.Основы интегрального исчисления          | УК-1        | З,Т                  | 9            | 0-3       | 4-5       | 6-7     | 8-9     |
| 7.1-7.3     | Раздел 7.Основы теории функции многих переменных. | УК-1        | З,Т                  | 9            | 0-3       | 4-5       | 6-7     | 8-9     |
| 8.1-8.3     | Раздел 8.Основы теории рядов                      | УК-1        | З,Т                  | 9            | 0-3       | 4-5       | 6-7     | 8-9     |
| 9.1-9.3     | Раздел 9.Основы теории дифференциальных уравнений | УК-1        | З,Т                  | 9            | 0-3       | 4-5       | 6-7     | 8-9     |
| 10.1-10.5   | Раздел 10. Основы теории вероятностей             | УК-1        | З,Т,<br>КЛ.          | 9            | 0-3       | 4-5       | 6-7     | 8-9     |
| 11.1-11.9   | Раздел 11.Основы математической статистики.       | УК-1        | З,Т,<br>КЛ           | 9            | 0-3       | 4-5       | 6-7     | 8-9     |
|             | <b>ИТОГО:</b>                                     |             |                      | 100          |           |           |         |         |

\* У – устный ответ, КЛек – конспект лекций, Т – тестовые задания, РПЗ – репродуктивные задачи и задания, К – контрольная работа