

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

**ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**38.03.01 «Экономика»**

Направленность (профиль):  
**Экономика и управление на предприятии природопользования**

Квалификация:  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная/очно-заочная/заочная**

Год поступления 2021

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Экономика»

 **Продолятченко П.А.**

Утверждаю  
Директор филиала ФГБОУ  
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе  **Аракелов М.С.**

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
15 июня 2021 г., протокол № 11

Зав. кафедрой  **Цай С.Н.**

Авторы-разработчики:  
 **Минасян А.Г.**

Туапсе 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на 2021/2022 учебный год без изменений\*

Протокол заседания кафедры №11 от 15 июня 2021 г

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год с изменениями (см. лист изменений)\*\*

Протокол заседания кафедры \_\_\_\_\_ от \_\_.\_\_.20\_\_ №\_\_

\*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения

\*\* Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё внесены изменения

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины** – подготовка бакалавров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для решения теоретических и практических задач экономики и их количественного и качественного анализа, а также изучения специальных дисциплин.

#### **Основные задачи дисциплины:**

- овладение основными математическими понятиями дисциплины;
- формирование навыков работы с функциями и числовыми множествами;
- формирование умений решать типовые задачи; использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач физики; содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты;
- понимание и применение законов дифференцирования и интегрирования для исследования математических моделей физических явлений;
- привитие навыков работы со специальной математической литературой

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Линейная алгебра» для направления подготовки 38.03.01 – Экономика относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина «Линейная алгебра» для направления подготовки 38.03.01 – Экономика относится к дисциплинам базовой части цикла Б1.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин школьного курса «Математики», «Алгебры», «Начала анализа».

Дисциплина «Линейная алгебра» является базовой для освоения дисциплин, «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математический анализ» и всех специальных профессиональных дисциплин.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

#### **УК-1, ОПК-1**

Таблица 1 - Профессиональные компетенции

| <b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>                                                                              | <b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>                                                                                                                                                                                        | <b>Результаты обучения</b>                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.<br><br>УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.<br><br>УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. | <u>Знать:</u><br>– основные понятия дисциплины Линейная алгебра.<br><u>Уметь:</u><br>– решать практические задачи математическими методами дисциплины Линейная алгебра;<br><u>Владеть:</u><br>основными понятиями, методами рассуждений дисциплины Линейная алгебра |

|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1</b> Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности | <p><b>ОПК-1.1</b> Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-1.2</b> Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции.</p> | <p><b>Знать:</b> Основные понятия и формулы математического анализа.</p> <p><b>Уметь:</b> Решать практические задачи, входящие в круг возможностей математического анализа.</p> <p><b>Владеть:</b> Математическим аппаратом линейной алгебры.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часа.

Таблица 2. - Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

| Объём дисциплины                                                                                     | Всего часов          |                             |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------|
|                                                                                                      | Очная форма обучения | Очно-заочная форма обучения | Заочная форма обучения |
| <b>Объем дисциплины</b>                                                                              | <b>108</b>           | <b>108</b>                  | <b>108</b>             |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b> | <b>42</b>            | <b>28</b>                   | <b>12</b>              |
| в том числе:                                                                                         |                      |                             |                        |
| лекции                                                                                               | <b>14</b>            | <b>14</b>                   | <b>8</b>               |
| Занятия семинарского типа:                                                                           |                      |                             |                        |
| Практические занятия                                                                                 | <b>28</b>            | <b>14</b>                   | <b>4</b>               |
| Лабораторные занятия                                                                                 |                      |                             |                        |
| <b>Самостоятельная</b>                                                                               | <b>66</b>            | <b>80</b>                   | <b>96</b>              |

|                                                |                |                |                |
|------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>работа</b> (далее – СРС) –<br><b>всего:</b> |                |                |                |
| в том числе:                                   |                |                |                |
| Курсовая работа                                |                |                |                |
| Контрольная работа                             |                |                |                |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>            | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b> |

#### 4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. - Структура дисциплины для очной формы обучения

| № | Раздел / тема дисциплины                      | Семестр | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. |                      |           | Формы текущего контроля успеваемости | Формируемые компетенции | Индикаторы достижения компетенций |
|---|-----------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
|   |                                               |         | Лекции                                                             | Практические занятия | СРС       |                                      |                         |                                   |
| 1 | Решение систем линейных уравнений.            | 1       | 2                                                                  | 5                    | 14        | Письменный контроль.                 | УК-1, ОПК-1             | УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1           |
| 2 | Свойства определителей и методы их вычисления | 1       | 2                                                                  | 3                    | 10        | Письменный контроль.                 | ОПК-1                   | ОПК-1.1, ОПК-1.2.                 |
| 3 | Матричная алгебра                             | 1       | 2                                                                  | 4                    | 8         | Письменный контроль.                 | УК-1, ОПК-1             | УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1           |
| 4 | Обратная матрица, и её применение.            | 1       | 2                                                                  | 4                    | 10        | Письменный контроль.                 | УК-1, ОПК-1             | УК-1.1, ОПК-1.1                   |
| 5 | Комплексные числа                             | 1       | 2                                                                  | 4                    | 12        | Письменный контроль.                 | УК-1, ОПК-1             | УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-1.3  |
| 6 | Линейные и Евклидовы пространства.            | 1       | 2                                                                  | 4                    | 6         | Устный контроль.                     | УК-1, ОПК-1             | УК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3          |
| 7 | Спектр матрицы.                               | 1       | 2                                                                  | 4                    | 6         | Письменный контроль.                 | УК-1, ОПК-1             | УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2.         |
|   | <b>ИТОГО</b>                                  | -       | <b>14</b>                                                          | <b>28</b>            | <b>80</b> | <b>экзамен</b>                       | -                       | -                                 |

Таблица 4. - Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения

| № | Раздел / тема дисциплины                                                                                                                                  | Семестр | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. |                      |     | Формы текущего контроля успеваемости | Формируемые компетенции | Индикаторы достижения компетенций |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|-----|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
|   |                                                                                                                                                           |         | Лекции                                                             | Практические занятия | СРС |                                      |                         |                                   |
| 1 | Решение систем линейных уравнений. Свойства определителей и методы их вычисления. Матричная алгебра. Обратная матрица, и её применение. Комплексные числа | 1       | 2                                                                  | 5                    | 14  | экзамен                              | УК-1, ОПК-1             | УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1           |
| 2 |                                                                                                                                                           | 1       | 2                                                                  | 3                    | 10  |                                      | ОПК-1                   | ОПК-1.1, ОПК-1.2.                 |
| 3 |                                                                                                                                                           | 1       | 2                                                                  | 4                    | 8   |                                      | УК-1, ОПК-1             | УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1           |
| 4 |                                                                                                                                                           | 1       | 2                                                                  | 4                    | 10  |                                      | УК-1, ОПК-1             | УК-1.1, ОПК-1.1                   |
| 5 |                                                                                                                                                           | 1       | 2                                                                  | 4                    | 12  |                                      | УК-1, ОПК-1             | УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-1.3  |
| 6 |                                                                                                                                                           | 1       | 2                                                                  | 4                    | 6   |                                      | УК-1, ОПК-1             | УК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3          |
|   | ИТОГО                                                                                                                                                     | -       | 14                                                                 | 14                   | 66  | экзамен                              | -                       | -                                 |

Таблица 5. - Структура дисциплины для заочной формы обучения

| № | Раздел / тема дисциплины                    | Семестр | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. |                      |     | Формы текущего контроля успеваемости | Формируемые компетенции | Индикаторы достижения компетенций |
|---|---------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|-----|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
|   |                                             |         | Лекции                                                             | Практические занятия | СРС |                                      |                         |                                   |
| 1 | Решение систем линейных уравнений. Свойства | 1       | 2                                                                  | 5                    | 14  | экзамен                              | УК-1, ОПК-1             | УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1           |
| 2 |                                             | 1       | 2                                                                  | 3                    | 10  |                                      | ОПК-1                   | ОПК-1.1, ОПК-1.2.                 |
| 3 |                                             | 1       | 2                                                                  | 4                    | 8   |                                      | УК-1, ОПК-1             | УК-1.1, УК-1.2,                   |

|   |                                                      |   |   |   |    |                |             |                                  |
|---|------------------------------------------------------|---|---|---|----|----------------|-------------|----------------------------------|
|   | определителей                                        |   |   |   |    |                |             | ОПК-1.1                          |
| 4 | и методы их вычисления                               | 1 | 2 | 4 | 10 |                | УК-1, ОПК-1 | УК-1.1, ОПК-1.1                  |
| 5 | Матричная алгебра                                    | 1 | 2 | 4 | 12 |                | УК-1, ОПК-1 | УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-1.3 |
| 6 | Обратная матрица, и её применение. Комплексные числа | 1 | 2 | 4 | 6  |                | УК-1, ОПК-1 | УК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3         |
|   | <b>ИТОГО</b>                                         | - | 8 | 4 | 96 | <b>экзамен</b> | -           | -                                |

### 4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

- Решение систем линейных уравнений  
Постановка задачи. Метод Гаусса, допустимые операции с расширенной матрицей и структура алгоритма. Формулы Крамера. Определители. Сравнение эффективности двух методов. Однородные системы уравнений.
- Свойства определителей и методы их вычисления  
Определитель 2-го порядка. Методы вычисления определителей 3-го порядка. Понятие об определителях n-того порядка. Свойства определителей, упрощающие их вычисление.
- Матричная алгебра  
Сложение и умножение матриц. Проверка закона ассоциативности. Примеры, иллюстрирующие некоммутативность матричного умножения. Транспонированная матрица.
- Обратная матрица и её применение  
Квадратные матрицы. Единичная матрица. Обратная матрица и её построение. Метод решения систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
- Комплексные числа  
Мотивировка введения комплексных чисел, мнимая единица. Сложение и умножение комплексных чисел. Геометрическое представление комплексного числа. Тригонометрическая запись комплексного числа и формула Муавра.
- Линейные и евклидовы пространства  
Вещественное и комплексное векторные пространства. Общее определение скалярного произведения в обоих случаях. Геометрическая интерпретация для двумерного и трёхмерного случаев. Применение скалярного произведения для разложения вектора по ортонормированному базису.
- Спектр матрицы  
Матрица как линейный оператор в пространстве вектор-столбцов. Общее определение линейного оператора и его матрицы. Собственные значения и собственные векторы. Характеристическое уравнение. Функции от матриц.

### 4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 6. - Содержание практических занятий для очной формы обучения

| <b>№ темы дисциплины</b> | <b>Тематика практических занятий</b>               | <b>Всего часов</b> |
|--------------------------|----------------------------------------------------|--------------------|
| 1                        | Метод Гаусса.                                      | 2                  |
| 2                        | Метод Крамера.                                     | 2                  |
| 3                        | Однородные системы уравнений.                      | 1                  |
| 4                        | Вычисление определителей 3-го порядка.             | 2                  |
| 5                        | Свойства определителей                             | 1                  |
| 6                        | Сложение и умножение матриц                        | 2                  |
| 7                        | Некоммутативность матричного умножения.            | 2                  |
| 8                        | Построение обратной матрицы                        | 2                  |
| 9                        | Решение систем уравнение методом обратной матрицы. | 2                  |
| 10                       | Алгебра комплексных чисел.                         | 2                  |
| 11                       | Метод комплексной плоскости.                       | 2                  |
| 12                       | Построение базиса векторного пространства.         | 2                  |
| 13                       | Разложение вектора по заданному базису.            | 2                  |
| 14                       | Нахождение спектра матрицы.                        | 2                  |
| 15                       | Функции от матриц.                                 | 2                  |

Таблица 7. - Содержание практических занятий для очно-заочной формы обучения

| <b>№ темы дисциплины</b> | <b>Тематика практических занятий</b>                                                            | <b>Всего часов</b> |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1                        | Метод Гаусса. Метод Крамера. Однородные системы уравнений.                                      | 3                  |
| 2                        | Вычисление определителей 3-го порядка.<br>Свойства определителей<br>Сложение и умножение матриц | 3                  |
| 3.                       | Построение обратной матрицы<br>Решение систем уравнение методом обратной матрицы.               | 3                  |
| 4.                       | Алгебра комплексных чисел.<br>Метод комплексной плоскости.                                      | 3                  |

Таблица 8. - Содержание практических занятий для заочной формы обучения

| <b>№ темы дисциплины</b> | <b>Тематика практических занятий</b>                                                            | <b>Всего часов</b> |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1                        | Метод Гаусса. Метод Крамера. Однородные системы уравнений.                                      | 4                  |
| 2                        | Вычисление определителей 3-го порядка.<br>Свойства определителей<br>Сложение и умножение матриц | 4                  |



|    |                                                                                   |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|---|
| 3. | Построение обратной матрицы<br>Решение систем уравнение методом обратной матрицы. | 3 |
| 4. | Алгебра комплексных чисел.<br>Метод комплексной плоскости.                        | 3 |

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
2. Moodle
3. Cloud.rshu.ru

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 75;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 15);
- максимальное количество дополнительных баллов - 5

### **6.1. Текущий контроль**

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

### **6.2. Промежуточная аттестация**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **экзамен**.

Форма проведения экзамена: письменно по билетам. В билете два теоретических вопроса и одна задача.

### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену:**

#### **ОПК-1**

1. Понятие о системе линейных уравнений.
2. Алгоритм Гаусса для решения системы линейных уравнений.
3. Вывод формул Крамера. Определители 2-го порядка.
4. Однородные системы уравнений.
5. Определители 3-го порядка. 7 способов их вычисления.
6. Определители высших порядков.
7. Свойства определителей, облегчающие их вычисление.
8. Понятие матрицы.
9. Сложение матриц и умножение матрицы на число.
10. Умножение матриц.
11. Законы матричной алгебры.
12. Алгебра квадратных матриц. Единичная и обратная матрицы.
13. Метод обратной матрицы.
14. Комплексные числа и квадратные уравнения с отрицательным дискриминантом.
15. Алгебра комплексных чисел.
16. Геометрическое представление комплексных чисел.

17. Модуль и аргумент комплексного числа.
18. Комплексное сопряжение и его значение для определения частного.
19. Тригонометрическая запись комплексных чисел.
20. Модуль и аргумент произведения комплексных чисел.
21. Формула Муавра. Корень из комплексного числа.
22. Определение линейного пространства. Базис. Размерность. Примеры.
23. Дуальное векторное пространство.
24. Задача о разложении вектора по базису.
25. Вещественное и комплексное скалярные произведения. Примеры.
26. Разложение вектора по ортонормированному базису.
27. Матрица как линейный оператор.
28. Собственные значения и собственные векторы.
29. Характеристическое уравнение.
30. Спектральные проекторы.
31. Спектральное разложение матрицы.
32. Функции от матриц.

**Перечень практических заданий кэкзамену:**

ОПК-1

1. Решить систему из двух уравнений:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 1 \\ 5x + 3y = 2, \end{cases}$$

методом Гаусса.

2. Решить систему из двух уравнений:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 1 \\ 5x + 3y = 2, \end{cases}$$

методом Крамера.

3. Решить систему из двух уравнений:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 1 \\ 5x + 3y = 2, \end{cases}$$

методом обратной матрицы.

4. Доказать, что система уравнений:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 0 \\ 5x + 3y = 0, \end{cases}$$

не имеет решений.

5. Решить систему из двух уравнений:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 0 \\ 6x + 4y = 0. \end{cases}$$

6. Вычислить определитель третьего порядка

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & 0 \\ -4 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 5 \end{vmatrix},$$

тремя различными способами (по строке, столбцу и «треугольниками»).

7. Вычислить определитель третьего порядка

$$\begin{vmatrix} 31 & 12 & 101 \\ 62 & 25 & 202 \\ 93 & 36 & 304 \end{vmatrix},$$

используя свойства определителей.

8. Вычислить  $AB$  и  $BA$ , где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

9. Найти обратную для матрицы

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

10. Вычислить квадрат комплексного числа

$$z = 1 - 2i.$$

11. Найти частное  $\frac{z_1}{z_2}$ , где

$$z_1 = 2 + 3i, z_2 = 1 - i.$$

12. Вычислить

$$(1 + i)^{16},$$

используя формулу Муавра.

13. Проверить, что система векторов  $\vec{e}_1 = \frac{4}{5}\vec{i} + \frac{3}{5}\vec{j}$  и  $\vec{e}_2 = \frac{3}{5}\vec{i} - \frac{4}{5}\vec{j}$  образует базис на плоскости. Разложить по этому базису вектор  $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j}$ .

14. Найти спектр матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

15. Вычислить  $e^{is}$ , для

$$s = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 8. - Распределение баллов по видам учебной работы

| Вид учебной работы, за которую ставятся баллы | Баллы      |
|-----------------------------------------------|------------|
| Посещение лекционных занятий                  | 10         |
| Контрольная работа №1                         | 30         |
| Контрольная работа №2                         | 30         |
| Промежуточная аттестация                      | 30         |
| <b>ИТОГО</b>                                  | <b>100</b> |

Таблица 9 - Распределение дополнительных баллов

| Дополнительные баллы<br>(баллы, которые могут быть добавлены до 100) | Баллы     |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| Активность на учебных занятиях                                       | 5         |
| Участие в Олимпиаде                                                  | 5         |
| Участие в НИРС                                                       | 5         |
| <b>ИТОГО</b>                                                         | <b>15</b> |

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 10 - Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

| Оценка              | Баллы  |
|---------------------|--------|
| Отлично             | 85-100 |
| Хорошо              | 65-84  |
| Удовлетворительно   | 40-64  |
| Неудовлетворительно | 0-39   |

### 7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по

подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Математический анализ».

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **а) основная литература:**

1. Ильин, В. А. Высшая математика : учебник / В. А. Ильин, А. В. Куркина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Проспект; Изд-во МГУ, 2004. - 592 с.
2. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : 36 лекций в 2-х ч. Ч. 1 / Д. Т. Письменный. - 2-е изд., испр. - Москва : Айрис Пресс, 2003. - 279 с.
3. Н. Ш. Кремер. Высшая математика для экономических специальностей. В 2-х ч. : учебник и практикум. Ч. 1 / ред. : - Москва : Высшее образование, 2005. - 486 с.

#### **б) дополнительная литература**

1. Веретенников, В. Н. Методические указания. Определители. Матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений : индивидуальное домашнее задание / В. Н. Веретенников. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2004. - 36 с.
2. Веретенников В.Н. Высшая математика. Множества. Элементы линейной алгебры : учебное пособие / . - Санкт-Петербург : [s. n.], 2004. - 142 с.

### **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

#### **8.3 OS Windows , MS Office.**

#### **8.4. Перечень профессиональных баз данных**

1. Электронно-библиотечная системы: elibrary, urait ;
2. База данных издательства SpringerNature;

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Аудитория для проведения лекционных и практических занятий.

## **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

## **11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.