

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол №8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
Р.А. Чмир  
«23» апреля 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки 38.04.01 Экономика

Направленность (профиль) Финансы и кредит в АПК

Квалификация бакалавр

Мичуринск, 2025 г.

## 1.Цели освоения дисциплины (модуля)

Основными целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- ознакомление обучающихся с основными понятиями, принципами и методами математики как способа решения экономических и управленческих задач в организациях АПК;
- формирование у обучающихся навыков математического подхода для оценки мероприятий в области принятия стратегических решений по развитию организаций АПК;
- приобретение обучающимися навыков по анализу различных источников информации для проведения экономических расчетов и прогнозированию основных социально-экономических показателей деятельности организаций АПК.

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

Дисциплина (модуль) «Математика» относится к обязательной части Блока 1.Дисциплины (модули). Б1.О.08

Изучение дисциплины (модуля) «Математика» основывается на знаниях, умениях и навыках таких школьных предметов как «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия».

Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Математика» взаимодействуют со знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе изучения дисциплин (модулей): «Методы оптимальных решений», «Статистика», «Финансовые вычисления», «Финансовые рынки», «Экономико-математическое моделирование в АПК».

В дальнейшем знания, умения и навыки обучающихся, сформированные в процессе изучения дисциплины (модуля) «Математика», используются при прохождении учебной практики научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), производственной преддипломной практики, выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2. Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях

| Код и наименование универсальной компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)            | Критерии оценивания результатов обучения                 |                                                            |                                                                                |                                                  |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                              |                                                                                | Низкий (допороговый, компетенция не сформирована)        | Пороговый                                                  | Базовый                                                                        | Продвинутый                                      |
| ОПК-2. Способен применять продвинутые        | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> – Работает с современными национальными и международными | Не работает с современными национальным и и международны | Удовлетворительно работает с современными национальным и и | Хорошо работает с современными национальными и международными профессиональным | Отлично работает с современными национальным и и |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях. | профессиональным и базами данных с целью поиска необходимой информации об экономических явлениях и процессах, обрабатывает полученные данные и делает обоснованные выводы                                                                                                                                                                                                               | ми профессиональными базами данных с целью поиска необходимой информации об экономических явлениях и процессах, не обрабатывает полученные данные и не делает обоснованные выводы                                                                                                                                                                    | международными профессиональными базами данных с целью поиска необходимой информации об экономических явлениях и процессах, с ошибками обрабатывает полученные данные и делает в малой степени обоснованные выводы                                                                                                                     | и базами данных с целью поиска необходимой информации об экономических явлениях и процессах, с некоторыми погрешностями обрабатывает полученные данные и делает не в полной мере обоснованные выводы                                                                                                                                                                                                                     | международными профессиональными базами данных с целью поиска необходимой информации об экономических явлениях и процессах, правильно обрабатывает полученные данные и делает в полной мере обоснованные выводы                                                                                                                               |
|                                                                                                    | ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> – Владеет современными инструментальными методами экономического анализа для решения теоретических и прикладных задач                                                                                                                                                                                                                                             | Не владеет современными инструментальными методами экономического анализа для решения теоретических и прикладных задач                                                                                                                                                                                                                               | Удовлетворительно владеет современными инструментальными методами экономического анализа для решения теоретических и прикладных задач                                                                                                                                                                                                  | Хорошо владеет современными инструментальными методами экономического анализа для решения теоретических и прикладных задач                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Отлично владеет современными инструментальными методами экономического анализа для решения теоретических и прикладных задач                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                    | ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> – Самостоятельно проводит исследования по актуальным проблемам с использованием различных методов, формулирует положения научной новизны и практической значимости исследования, дает их теоретико-методическое, информационно-аналитическое, расчетно-экономическое обоснование, представляет предложения по развитию и совершенствованию изучаемой проблематики | Самостоятельно не проводит исследования по актуальным проблемам с использованием различных методов, не формулирует положения научной новизны и практической значимости исследования, не дает их теоретико-методическое, информационно-аналитическое, расчетно-экономическое обоснование, не представляет предложения по развитию и совершенствованию | Самостоятельно удовлетворительно проводит исследования по актуальным проблемам с использованием различных методов, с ошибками формулирует положения научной новизны и практической значимости исследования, фрагментарно дает их теоретико-методическое, информационно-аналитическое, расчетно-экономическое обоснование, представляет | Самостоятельно хорошо проводит исследования по актуальным проблемам с использованием различных методов, с определенными погрешностями формулирует положения научной новизны и практической значимости исследования, не в полном объеме дает их теоретико-методическое, информационно-аналитическое, расчетно-экономическое обоснование, представляет ограниченное количество предложений по развитию и совершенствованию | Самостоятельно отлично проводит исследования по актуальным проблемам с использованием различных методов, верно формулирует положения научной новизны и практической значимости исследования, в полном объеме дает их теоретико-методическое, информационно-аналитическое, расчетно-экономическое обоснование, представляет большое количество |

|  |  |                                   |                                                                                                 |                             |                                                                                    |
|--|--|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | анию<br>изучаемой<br>проблематики | единичные<br>предложения<br>по развитию и<br>совершенствов<br>анию<br>изучаемой<br>проблематики | ю изучаемой<br>проблематики | предложений<br>по развитию и<br>совершенствов<br>анию<br>изучаемой<br>проблематики |
|--|--|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

*В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:*

Знать:

- основные понятия, принципы и методы математики как способа решения экономических и управленческих задач в организациях АПК;
- методику проведения самостоятельных исследований математического характера в соответствии с разработанной программой;
- методы и модели оптимизации работы современного предприятия;
- внешние и внутренние источники информации для проведения экономических расчетов стратегического характера, методы их анализа;

Уметь:

- применять основные понятия, принципы и методы математики для решения экономических и управленческих задач в организациях АПК
- проводить самостоятельные исследования математического характера в соответствии с разработанной программой;
- разрабатывать и оптимизировать модели работы современного предприятия;
- анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов стратегического характера;

Владеть:

- основными понятиями, принципами и методами математики для решения экономических и управленческих задач в организациях АПК;
- навыками проведения самостоятельных исследований математического характера в соответствии с разработанной программой;
- навыками разработки и оптимизации модели работы современного предприятия
- навыками стратегического анализа различных источников информации для проведения экономических расчетов.

### **3.1. Матрица соотнесения тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общепрофессиональных компетенций**

| Темы дисциплины (модуля)                            | Компетенции | Общее количество компетенций |
|-----------------------------------------------------|-------------|------------------------------|
|                                                     | ОПК-2       |                              |
| 1. Матрицы                                          | ×           | 1                            |
| 2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) | ×           | 1                            |
| 3. Линейные пространства и линейные операторы       | ×           | 1                            |
| 4. Аналитическая геометрия                          | ×           | 1                            |
| 5. Пределы                                          | ×           | 1                            |
| 6. Производная и дифференциал                       | ×           | 1                            |
| 7. Неопределенный и определенный интегралы          | ×           | 1                            |
| 8. Кратные интегралы                                | ×           | 1                            |
| 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения          | ×           | 1                            |
| 10. Числовые ряды                                   | ×           | 1                            |
| 11. Степенные ряды                                  | ×           | 1                            |
| 12. Функции нескольких переменных                   | ×           | 1                            |
| 13. Случайные события                               | ×           | 1                            |

|                                                  |   |   |
|--------------------------------------------------|---|---|
| 14. Случайные величины                           | × | 1 |
| 15. Выборочный метод                             | × | 1 |
| 16. Проверка статистических гипотез              | × | 1 |
| 17. Статистическая зависимость между переменными | × | 1 |

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа.

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1 - Объем дисциплины и виды учебной работы

| Виды занятий                                                                                            | Количество акад. часов  |         |         |                                |         |         |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|---------|--------------------------------|---------|---------|---------------------------|
|                                                                                                         | по очной форме обучения |         |         | по очно-заочной форме обучения |         |         | по заочной форме обучения |
|                                                                                                         | всего                   | семестр |         | всего                          | семестр |         | курс                      |
|                                                                                                         |                         | 1       | 2       |                                | 1       | 2       | 1                         |
| Общая трудоемкость дисциплины                                                                           | 324                     | 144     | 180     | 324                            | 144     | 180     | 324                       |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем                                                          | 180                     | 90      | 90      | 136                            | 56      | 80      | 18                        |
| Аудиторные занятия:                                                                                     | 180                     | 90      | 90      | 136                            | 56      | 80      | 18                        |
| лекции                                                                                                  | 72                      | 36      | 36      | 60                             | 28      | 32      | 8                         |
| практические занятия                                                                                    | 108                     | 54      | 54      | 76                             | 28      | 48      | 10                        |
| Самостоятельная работа обучающихся:                                                                     | 72                      | 18      | 54      | 116                            | 52      | 64      | 297                       |
| проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 13                      | 4       | 9       | 38                             | 22      | 16      | 97                        |
| подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 16                      | 4       | 12      | 30                             | 10      | 20      | 104                       |
| выполнение индивидуальных заданий                                                                       | 34                      | 6       | 28      | 40                             | 16      | 24      | 88                        |
| подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 9                       | 4       | 5       | 8                              | 4       | 4       | 8                         |
| Контроль                                                                                                | 72                      | 36      | 36      | 72                             | 36      | 36      | 9                         |
| Вид итогового контроля                                                                                  |                         | экзамен | экзамен |                                | экзамен | экзамен | экзамен                   |

##### 4.2. Лекции

| Темы лекций и их содержание                                                                                                                                                              | Объем, акад. часов      |                                |                           | Формируемые компетенции |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|
|                                                                                                                                                                                          | по очной форме обучения | по очно-заочной форме обучения | по заочной форме обучения |                         |
| 1. Матрицы                                                                                                                                                                               | 6                       | 4                              | 0,5                       | ОПК-2                   |
| 1.1 Матрицы и векторы. Линейные операции над ними. Определители 2 и 3 порядка                                                                                                            |                         |                                |                           |                         |
| 1.2 Определители n-го порядка и их свойства                                                                                                                                              |                         |                                |                           |                         |
| 1.3 Обратная матрица. Системы векторов, ранг матрицы.                                                                                                                                    |                         |                                |                           |                         |
| 2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)                                                                                                                                      | 4                       | 2                              | 0,5                       | ОПК-2                   |
| 2.1 Решение СЛАУ матричным методом и методами Крамера, Гаусса, Жордана-Гаусса.                                                                                                           |                         |                                |                           |                         |
| 2.2 Исследование совместных СЛАУ. Базисные решения                                                                                                                                       |                         |                                |                           |                         |
| 3. Линейные пространства и линейные операторы                                                                                                                                            | 6                       | 4                              | 0,5                       | ОПК-2                   |
| 3.1 Линейное и евклидово пространства. Базис. Разложение вектора по базису.                                                                                                              |                         |                                |                           |                         |
| 3.2 Линейные операторы и матрицы.                                                                                                                                                        |                         |                                |                           |                         |
| 3.3 Квадратичные формы                                                                                                                                                                   |                         |                                |                           |                         |
| 4. Аналитическая геометрия                                                                                                                                                               | 4                       | 2                              | 0,5                       | ОПК-2                   |
| 4. 1 Аналитическая геометрия на плоскости                                                                                                                                                |                         |                                |                           |                         |
| 4. 2 Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве                                                                                                                                   |                         |                                |                           |                         |
| 5. Пределы                                                                                                                                                                               | 4                       | 2                              | 0,5                       | ОПК-2                   |
| 5.1 Предел числовой последовательности и функции. "Замечательные" пределы и их применение для раскрытия неопределенностей. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства. |                         |                                |                           |                         |
| 5.2 Свойства пределов. Односторонние пределы. Непрерывность функции и классификация разрывов.                                                                                            |                         |                                |                           |                         |
| 6. Производная и дифференциал                                                                                                                                                            | 4                       | 2                              | 0,5                       | ОПК-2                   |
| 6.1. Определение производной и дифференциала.                                                                                                                                            |                         |                                |                           |                         |

|                                                                                                                                                                                           |   |   |     |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----|-------|
| Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производная параметрически заданных функций                                                                   |   |   |     |       |
| 6.2 Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций.                                                                                             |   |   |     |       |
| 7. Неопределенный и определенный интегралы                                                                                                                                                | 4 | 4 | 0,5 | ОПК-2 |
| 7.1 Первообразная функция, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования. Подстановка. Интегрирование по частям                              |   |   |     |       |
| 7.2 Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов. Методы интегрирования. Геометрическое приложение определенного интеграла. Несобственные интегралы. |   |   |     |       |
| 8. Кратные интегралы                                                                                                                                                                      | 4 | 4 |     | ОПК-2 |
| 8.1 Вычисление объемов. Вычисление площадей. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Интеграл Пуассона.                                          |   |   |     |       |
| 8.2 Определение и основные свойства тройного интеграла. Вычисление объемов. Сведение тройного интеграла по параллелепипеду к повторному.                                                  |   |   |     |       |
| 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения                                                                                                                                                | 6 | 6 | 0,5 | ОПК-2 |
| 9.1 Дифференциальные уравнения первого порядка.                                                                                                                                           |   |   |     |       |
| 9.2 Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.                                                                                                            |   |   |     |       |
| 9.3 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.                                                                                                     |   |   |     |       |
| 10. Числовые ряды                                                                                                                                                                         | 6 | 6 | 1   | ОПК-2 |

|                                                                                                                                                                            |   |   |     |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----|-------|
| 10.1 Числовые ряды. Необходимые условия сходимости. Основные свойства сходящихся рядов. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости, основанные на сравнении рядов. |   |   |     |       |
| 10.2. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши                                                                                                                 |   |   |     |       |
| 10.3. Знакопередающие ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница                                                                                             |   |   |     |       |
| 11. Степенные ряды                                                                                                                                                         | 4 | 4 | 1   | ОПК-2 |
| 11.1. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов                                                                     |   |   |     |       |
| 11.2. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды                                                                                           |   |   |     |       |
| 12. Функции нескольких переменных                                                                                                                                          | 2 | 2 |     | ОПК-2 |
| 12.1. Частные производные. Экстремум функции нескольких переменных                                                                                                         |   |   |     |       |
| 13. Случайные события                                                                                                                                                      | 4 | 4 | 0,5 | ОПК-2 |
| 13.1 Классификация событий и действия над ними. Определение вероятности. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Независимые события  |   |   |     |       |
| 13.2 Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли и Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа             |   |   |     |       |
| 14. Случайные величины                                                                                                                                                     | 4 | 4 | 0,5 | ОПК-2 |
| 14.1 Дискретные случайные величины. Их числовые характеристики. Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона                                             |   |   |     |       |
| 14.2 Непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики. Равномерный и                                                                                             |   |   |     |       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |    |     |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|-------|
| нормальный законы<br>распределения. Закон больших<br>чисел. Предельные теоремы                                                                                                                                                                                                   |    |    |     |       |
| 15. Выборочный метод                                                                                                                                                                                                                                                             | 4  | 4  | 0,5 | ОПК-2 |
| 15.1 Выборка. Различные типы<br>выбора. Вариационный и<br>статистический ряды.<br>Выборочные числовые<br>характеристики. Группированный<br>статистический ряд                                                                                                                    |    |    |     |       |
| 15.2 Точечное и интервальное<br>оценивание                                                                                                                                                                                                                                       |    |    |     |       |
| 16. Проверка статистических<br>гипотез                                                                                                                                                                                                                                           | 2  | 2  |     | ОПК-2 |
| 16.1. Виды статистических<br>гипотез. Критерий значимости.<br>Ошибки первого и второго рода.<br>Проверка гипотез о равенстве<br>средних двух совокупностей.<br>Сравнение долей признака в двух<br>совокупностях. Проверка гипотез<br>о равенстве дисперсий двух<br>совокупностей |    |    |     |       |
| 17. Статистическая зависимость<br>между переменными                                                                                                                                                                                                                              | 4  | 4  | 0,5 | ОПК-2 |
| 17.1. Постановка задачи<br>регрессионного анализа. Простая<br>линейная регрессия. Оценивание<br>параметров по методу<br>наименьших квадратов.<br>Множественная регрессия                                                                                                         |    |    |     |       |
| 17.2. Выборочный коэффициент<br>корреляции. Частная корреляция и<br>отбор информативных факторов в<br>задачах регрессии.<br>Множественный коэффициент<br>корреляции                                                                                                              |    |    |     |       |
| Итого                                                                                                                                                                                                                                                                            | 72 | 60 | 8   |       |

### 4.3. Практические занятия

| Наименование занятия                                  | Объем, акад. часов            |                                         |                                 | Формируемые<br>компетенции |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
|                                                       | по очной<br>форме<br>обучения | по<br>очно-заочной<br>форме<br>обучения | по заочной<br>форме<br>обучения |                            |
| 1. Матрицы                                            | 8                             | 4                                       | 0,5                             | ОПК-2                      |
| 1.1 Матрицы и векторы.<br>Линейные операции над ними. |                               |                                         |                                 |                            |

|                                                                                                                                                                                          |   |   |     |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----|-------|
| Определители 2 и 3 порядка                                                                                                                                                               |   |   |     |       |
| 1.2 Определители n-го порядка и их свойства                                                                                                                                              |   |   |     |       |
| 1.3 Обратная матрица. Системы векторов, ранг матрицы.                                                                                                                                    |   |   |     |       |
| 2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)                                                                                                                                      | 8 | 4 | 0,5 | ОПК-2 |
| 2.1 Решение СЛАУ матричным методом и методами Крамера, Гаусса, Жордана-Гаусса.                                                                                                           |   |   |     |       |
| 2.2 Исследование совместных СЛАУ. Базисные решения                                                                                                                                       |   |   |     |       |
| 3. Линейные пространства и линейные операторы                                                                                                                                            | 8 | 6 | 1   | ОПК-2 |
| 3.1 Линейное и евклидово пространства. Базис. Разложение вектора по базису.                                                                                                              |   |   |     |       |
| 3.2 Линейные операторы и матрицы.                                                                                                                                                        |   |   |     |       |
| 3.3 Квадратичные формы                                                                                                                                                                   |   |   |     |       |
| 4. Аналитическая геометрия                                                                                                                                                               | 8 | 6 | 0,5 | ОПК-2 |
| 4. 1 Аналитическая геометрия на плоскости                                                                                                                                                |   |   |     |       |
| 4. 2 Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве                                                                                                                                   |   |   |     |       |
| 5. Пределы                                                                                                                                                                               | 6 | 4 | 0,5 | ОПК-2 |
| 5.1 Предел числовой последовательности и функции. "Замечательные" пределы и их применение для раскрытия неопределенностей. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства. |   |   |     |       |
| 5.2 Свойства пределов. Односторонние пределы. Непрерывность функции и классификация разрывов.                                                                                            |   |   |     |       |
| 6. Производная и дифференциал                                                                                                                                                            | 6 | 4 | 0,5 | ОПК-2 |
| 6.1. Определение производной и дифференциала. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производная параметрически заданных функций                    |   |   |     |       |
| 6.2 Производные основных элементарных функций.                                                                                                                                           |   |   |     |       |

|                                                                                                                                                                                           |   |   |     |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----|-------|
| Применение производной к исследованию функций.                                                                                                                                            |   |   |     |       |
| 7. Неопределенный и определенный интегралы                                                                                                                                                | 6 | 4 | 0,5 | ОПК-2 |
| 7.1 Первообразная функция, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования. Подстановка. Интегрирование по частям                              |   |   |     |       |
| 7.2 Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов. Методы интегрирования. Геометрическое приложение определенного интеграла. Несобственные интегралы. |   |   |     |       |
| 8. Кратные интегралы                                                                                                                                                                      | 4 | 4 |     | ОПК-2 |
| 8.1 Вычисление объемов. Вычисление площадей. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Интеграл Пуассона.                                          |   |   |     |       |
| 8.2 Определение и основные свойства тройного интеграла. Вычисление объемов. Сведение тройного интеграла по параллелепипеду к повторному.                                                  |   |   |     |       |
| 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения                                                                                                                                                | 8 | 8 | 1   | ОПК-2 |
| 9.1 Дифференциальные уравнения первого порядка.                                                                                                                                           |   |   |     |       |
| 9.2 Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.                                                                                                            |   |   |     |       |
| 9.3 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.                                                                                                     |   |   |     |       |
| 10. Числовые ряды                                                                                                                                                                         | 8 | 8 | 1   | ОПК-2 |
| 10.1 Числовые ряды. Необходимые условия сходимости. Основные свойства сходящихся рядов. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости,                                               |   |   |     |       |

|                                                                                                                                                                           |   |   |     |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----|-------|
| основанные на сравнении рядов.                                                                                                                                            |   |   |     |       |
| 10.2. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши                                                                                                                |   |   |     |       |
| 10.3. Знакопередающие ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница                                                                                            |   |   |     |       |
| 11. Степенные ряды                                                                                                                                                        | 6 | 4 | 0,5 | ОПК-2 |
| 11.1. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов                                                                    |   |   |     |       |
| 11.2. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды                                                                                          |   |   |     |       |
| 12. Функции нескольких переменных                                                                                                                                         | 6 | 4 | 0,5 | ОПК-2 |
| 12.1. Частные производные. Экстремум функции нескольких переменных                                                                                                        |   |   |     |       |
| 13. Случайные события                                                                                                                                                     | 4 | 2 | 0,5 | ОПК-2 |
| 13.1 Классификация событий и действия над ними. Определение вероятности. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Независимые события |   |   |     |       |
| 13.2 Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли и Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа            |   |   |     |       |
| 14. Случайные величины                                                                                                                                                    | 6 | 4 | 0,5 | ОПК-2 |
| 14.1 Дискретные случайные величины. Их числовые характеристики. Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона                                            |   |   |     |       |
| 14.2 Непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики. Равномерный и нормальный законы распределения. Закон больших чисел. Предельные теоремы                   |   |   |     |       |
| 15. Выборочный метод                                                                                                                                                      | 6 | 4 | 1   | ОПК-2 |

|                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |    |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|-------|
| 15.1 Выборка. Различные типы выбора. Вариационный и статистический ряды. Выборочные числовые характеристики. Группированный статистический ряд                                                                                                           |     |    |    |       |
| 15.2 Точечное и интервальное оценивание                                                                                                                                                                                                                  |     |    |    |       |
| 16. Проверка статистических гипотез                                                                                                                                                                                                                      | 4   | 2  |    | ОПК-2 |
| 16.1. Виды статистических гипотез. Критерий значимости. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотез о равенстве средних двух совокупностей. Сравнение долей признака в двух совокупностях. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух совокупностей |     |    |    |       |
| 17. Статистическая зависимость между переменными                                                                                                                                                                                                         | 6   | 4  | 1  | ОПК-2 |
| 17.1. Постановка задачи регрессионного анализа. Простая линейная регрессия. Оценивание параметров по методу наименьших квадратов. Множественная регрессия                                                                                                |     |    |    |       |
| 17.2. Выборочный коэффициент корреляции. Частная корреляция и отбор информативных факторов в задачах регрессии. Множественный коэффициент корреляции                                                                                                     |     |    |    |       |
| Итого                                                                                                                                                                                                                                                    | 108 | 76 | 10 |       |

#### 4.4. Лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

| Тема дисциплины | Вид самостоятельной работы                                                                    | Объем, акад. часов      |                                |                           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|
|                 |                                                                                               | по очной форме обучения | по очно-заочной форме обучения | по заочной форме обучения |
| 1. Матрицы      | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых | 1                       | 2                              | 6                         |

|                                                     |                                                                                                         |     |     |     |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
|                                                     | ресурсов)                                                                                               |     |     |     |
|                                                     | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 1   | 2   | 8   |
|                                                     | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
|                                                     | Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях              | 2   | 2   | 5   |
| 2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1   | 2   | 8   |
|                                                     | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 1   | 2   | 6   |
|                                                     | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 1   | 0,5 | 0,5 |
|                                                     | Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях              | 2   | 3   | 5   |
| 3. Линейные пространства и линейные операторы       | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1   | 2   | 6   |
|                                                     | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 1   | 2   | 6   |
|                                                     | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
|                                                     | Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях              | 2   | 3   | 5   |
| 4. Аналитическая геометрия                          | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1   | 2   | 6   |
|                                                     | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 1   | 2   | 6   |

|                                            |                                                                                                         |     |     |     |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
|                                            | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
|                                            | Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях              | 2   | 3   | 5   |
| 5. Пределы                                 | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1   | 2   | 6   |
|                                            | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 1   | 2   | 6   |
|                                            | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
|                                            | Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях              | 2   | 3   | 5   |
| 6. Производная и дифференциал              | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1   | 4   | 6   |
|                                            | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 1   | 2   | 6   |
|                                            | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
|                                            | Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях              | 2   | 3   | 5   |
| 7. Неопределенный и определенный интегралы | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1   | 4   | 5   |
|                                            | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 1   | 2   | 6   |
|                                            | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 0,5 | 0,5 | 0,5 |

|                                            |                                                                                                         |     |     |     |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
|                                            | Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях              | 2   | 3   | 5   |
| 8. Кратные интегралы                       | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1   | 3   | 6   |
|                                            | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 1   | 2   | 6   |
|                                            | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
|                                            | Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях              | 2   | 2   | 5   |
| 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1   | 4   | 6   |
|                                            | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 1   | 2   | 6   |
|                                            | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
|                                            | Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях              | 2   | 2   | 5   |
| 10. Числовые ряды                          | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 0,5 | 4   | 6   |
|                                            | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 1   | 2   | 6   |
|                                            | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
|                                            | Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях              | 2   | 2   | 5   |
| 11. Степенные ряды                         | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций,                                         | 0,5 | 2   | 5   |

|                                   |                                                                                                         |     |     |     |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
|                                   | учебников, материалов сетевых ресурсов)                                                                 |     |     |     |
|                                   | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 1   | 2   | 6   |
|                                   | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
|                                   | Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях              | 2   | 2   | 5   |
| 12. Функции нескольких переменных | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 0,5 | 1   | 5   |
|                                   | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 1   | 2   | 6   |
|                                   | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
|                                   | Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях              | 2   | 2   | 5   |
| 13. Случайные события             | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 0,5 | 1   | 5   |
|                                   | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 1   | 2   | 6   |
|                                   | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
|                                   | Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях              | 2   | 2   | 5   |
| 14. Случайные величины            | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 0,5 | 1   | 5   |
|                                   | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 1   | 1   | 6   |

|                                                  |                                                                                                         |     |     |     |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
|                                                  | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
|                                                  | Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях              | 2   | 2   | 5   |
| 15. Выборочный метод                             | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 0,5 | 1   | 5   |
|                                                  | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 1   | 1   | 6   |
|                                                  | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 0,5 | 0,5 | -   |
|                                                  | Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях              | 2   | 2   | 6   |
| 16. Проверка статистических гипотез              | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 0,5 | 1   | 5   |
|                                                  | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 0,5 | 1   | 6   |
|                                                  | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 0,5 | -   | 0,5 |
|                                                  | Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях              | 2   | 2   | 6   |
| 17. Статистическая зависимость между переменными | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 0,5 | 2   | 6   |
|                                                  | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 0,5 | 1   | 6   |
|                                                  | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена    | 0,5 | 0,5 | 0,5 |

|       |                                                                                            |    |     |     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----|
|       | Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях | 2  | 2   | 6   |
| Итого |                                                                                            | 72 | 116 | 297 |

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

1. Хорошилова, Е. В. Высшая математика. Лекции и семинары : учебное пособие для вузов / Е. В. Хорошилова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10024-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541572>

#### 4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Контрольная работа – самостоятельный труд обучающегося, который способствует углублённому изучению пройденного материала.

Цель выполняемой работы:

- получить специальные знания по заданной теме;

Основные задачи выполняемой работы:

1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;

2) выработка навыков самостоятельной работы;

3) выяснение подготовленности обучающегося к будущей практической работе;

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

а) выбор задания и составление предварительного плана работы;

б) сбор научной информации, изучение литературы;

в) анализ составных частей проблемы;

г) обработка материала в целом, решение задач.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае обучающийся, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

Далее необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы контрольной работы.

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы. Данный список условно можно подразделить на следующие части:

1. Нормативно-правовые акты (даются по их юридической силе).

2. Учебники, учебные пособия.

3. Монографии, учебные, учебно-практические пособия.

#### 4. Периодическая печать.

Первоисточники 2,3,4 даются по алфавиту.

Оформление библиографических ссылок осуществляется в следующем порядке:

1. Фамилия и инициалы автора (коллектив авторов) в именительном падеже. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилии и инициалы первых двух и добавить «и др.». Если книга написана авторским коллективом, то ссылка делается на название книги и её редактора. Фамилию и инициалы редактора помещают после названия книги.

2. Полное название первоисточника в именительном падеже.

3. Место издания.

4. Год издания.

5. Общее количество страниц в работе.

Ссылки на журнальную или газетную статью должны содержать кроме указанных выше данных, сведения о названии журнала или газеты.

Что касается практических заданий (решения задач), они должны быть выполнены строго по описанию методических рекомендаций по выполнению контрольной работы.

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво. Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, номера задач, список литературы.

По всем возникшим вопросам обучающемуся следует обращаться за консультацией преподавателю. Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем, и она должна быть сдана не позднее, чем за неделю до экзамена. По результатам проверки контрольная работа считается зачтенной или не зачтенной. В случае отрицательной оценки, обучающийся должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

### **4.7. Содержание тем по разделам дисциплины (модуля)**

#### **Тема 1. Матрицы**

Матрицы и векторы. Линейные операции над ними. Определители 2 и 3 порядка. Определители  $n$ -го порядка и их свойства. Обратная матрица. Системы векторов, ранг матрицы.

#### **Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)**

Решение СЛАУ матричным методом и методами Крамера, Гаусса, Жордана-Гаусса. Исследование совместных СЛАУ. Базисные решения.

#### **Тема 3. Линейные пространства и линейные операторы**

Линейное и евклидово пространства. Базис. Разложение вектора по базису. Линейные операторы и матрицы. Квадратичные формы.

#### **Тема 4. Аналитическая геометрия**

Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.

#### **Тема 5. Пределы**

Предел числовой последовательности и функции. "Замечательные" пределы и их применение для раскрытия неопределенностей. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства. Свойства пределов. Односторонние пределы. Непрерывность функции и классификация разрывов.

#### **Тема 6. Производная и дифференциал**

Определение производной и дифференциала. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производная параметрически заданных функций. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций.

#### Тема 7. Неопределенный и определенный интегралы

Первообразная функция, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования. Подстановка. Интегрирование по частям. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов. Методы интегрирования. Геометрическое приложение определенного интеграла. Несобственные интегралы.

#### Тема 8. Кратные интегралы

Вычисление объемов. Вычисление площадей. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Интеграл Пуассона. Определение и основные свойства тройного интеграла. Вычисление объемов. Сведение тройного интеграла по параллелепипеду к повторному.

#### Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

#### Тема 10. Числовые ряды

Числовые ряды. Необходимые условия сходимости. Основные свойства сходящихся рядов. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости, основанные на сравнении рядов. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.

#### Тема 11. Степенные ряды

Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды.

#### Тема 12. Функции нескольких переменных

Частные производные. Экстремум функции нескольких переменных.

#### Тема 13. Случайные события

Классификация событий и действия над ними. Определение вероятности. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли и Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа

#### Тема 14. Случайные величины

Дискретные случайные величины. Их числовые характеристики. Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики. Равномерный и нормальный законы распределения. Закон больших чисел. Предельные теоремы.

#### Тема 15. Выборочный метод

Выборка. Различные типы выбора. Вариационный и статистический ряды. Выборочные числовые характеристики. Группированный статистический ряд. Точечное и интервальное оценивание.

#### Тема 16. Проверка статистических гипотез

Виды статистических гипотез. Критерий значимости. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотез о равенстве средних двух совокупностей. Сравнение долей признака в двух совокупностях. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух совокупностей

#### Тема 17. Статистическая зависимость между переменными

Постановка задачи регрессионного анализа. Простая линейная регрессия. Оценивание параметров по методу наименьших квадратов. Множественная регрессия. Выборочный коэффициент корреляции. Частная корреляция и отбор информативных факторов в задачах регрессии. Множественный коэффициент корреляции.

## 5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины (модуля) используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

| Вид учебных занятий                | Форма проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                             | интерактивная форма -презентации с использованием мультимедийных средств с последующим обсуждением материалов (лекция –визуализация)                                                                                                                                                                           |
| Практические занятия               | интерактивная форма– решение конкретных задач -ситуаций (решение кейсов) по условным и фактическим данным, имитирующих профессиональную деятельность и направленных на выработку, оценку и выбор группой обучающихся алгоритмов по проблемным ситуациям хозяйствующих субъектов на микро-, мезо- и макроуровне |
| Самостоятельная работа обучающихся | сочетание традиционной формы (работа с учебной и справочной литературой, изучение материалов интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям и тестированию) и интерактивной формы (выполнение индивидуальных и групповых исследовательских проектов)                                                    |

## 6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов по актуальной проблематике и оценки ответов обучающегося на коллоквиумах– рефераты и коллоквиум; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи экзамена– вопросы для экзамена.

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Математика»

| № п/п | Контролируемые темы дисциплины | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство                            |         |
|-------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|---------|
|       |                                |                                | Наименование                                  | кол-во  |
| 1     | Матрицы                        | ОПК-2                          | Тестовые задания<br>Комп.-ориентиров. задание | 30<br>6 |

|    |                                                  |       |                                                                       |               |
|----|--------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------|---------------|
|    |                                                  |       | Вопросы для экзамена                                                  | 3             |
| 2  | Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Комп.-ориентиров. задание<br>Вопросы для экзамена | 30<br>2<br>9  |
| 3  | Линейные пространства и линейные операторы       | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Комп.-ориентиров. задание<br>Вопросы для экзамена | 20<br>3<br>9  |
| 4  | Аналитическая геометрия                          | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Комп.-ориентиров. задание<br>Вопросы для экзамена | 60<br>13<br>9 |
| 5  | Пределы                                          | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Комп.-ориентиров. задание<br>Вопросы для экзамена | 30<br>9<br>4  |
| 6  | Производная и дифференциал                       | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Комп.-ориентиров. задание<br>Вопросы для экзамена | 50<br>2<br>3  |
| 7  | Неопределенный и определенный интегралы          | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Комп.-ориентиров. задание<br>Вопросы для экзамена | 100<br>2<br>4 |
| 8  | Кратные интегралы                                | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Комп.-ориентиров. задание<br>Вопросы для экзамена | 18<br>1<br>2  |
| 9  | Обыкновенные дифференциальные уравнения          | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Комп.-ориентиров. задание<br>Вопросы для экзамена | 100<br>2<br>8 |
| 10 | Числовые ряды                                    | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Комп.-ориентиров. задание<br>Вопросы для экзамена | 60<br>2<br>8  |
| 11 | Степенные ряды                                   | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Комп.-ориентиров. задание<br>Вопросы для экзамена | 15<br>2<br>8  |
| 12 | Функции нескольких переменных                    | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Комп.-ориентиров. задание<br>Вопросы для экзамена | 25<br>1<br>1  |
| 13 | Случайные события                                | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Комп.-ориентиров. задание<br>Вопросы для экзамена | 30<br>2<br>7  |
| 14 | Случайные величины                               | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Комп.-ориентиров. задание<br>Вопросы для экзамена | 20<br>2<br>6  |
| 15 | Выборочный метод                                 | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Комп.-ориентиров. задание<br>Вопросы для экзамена | 25<br>2<br>5  |
| 16 | Проверка статистических гипотез                  | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Комп.-ориентиров. задание<br>Вопросы для экзамена | 15<br>1<br>4  |
| 17 | Статистическая зависимость между переменными     | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Комп.-ориентиров. задание<br>Вопросы для экзамена | 10<br>5<br>9  |

## 6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Определитель  $n$ -го порядка. Свойства определителя (ОПК-2).
2. Обратная матрица. Решение системы линейных уравнений матричным методом(ОПК-2).

3. Решение системы линейных уравнений методом Крамера. Теорема Крамера(ОПК-2).
4. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса, методом Жордана-Гаусса(ОПК-2).
5. Ранг матрицы. Терма о ранге(ОПК-2).
6. Система линейных уравнений общего вида. Теорема Кронекера-Капелли(ОПК-2).
7. Свойства решений однородной и неоднородной систем(ОПК-2).
8. Структура общего решения неоднородной системы(ОПК-2).
9. Линейное пространство. Размерность. Базис. Разложение вектора по базису(ОПК-2).
10. Линейные операторы и их матрицы(ОПК-2).
11. Изменение координат вектора при переходе к новому базису(ОПК-2).
12. Изменение матрицы линейного оператора при изменении базисов(ОПК-2).
13. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора(ОПК-2).
14. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду(ОПК-2).
15. Приведение квадратической формы к сумме квадратов с помощью ортогонального преобразования(ОПК-2).
16. Приведение квадратической формы к сумме квадратов методом Лагранжа(ОПК-2).
17. Скалярное произведение векторов в  $R^3$ . Задачи, решаемые с помощью скалярного произведения(ОПК-2).
18. Векторное произведение векторов в  $R^3$ . Задачи, решаемые с помощью векторного произведения(ОПК-2).
19. Смешанное произведение векторов в  $R^3$ . Задачи, решаемые с помощью смешанного произведения(ОПК-2).
20. Различные виды уравнений прямой на плоскости(ОПК-2).
21. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых(ОПК-2).
22. Различные виды уравнений плоскости в пространстве(ОПК-2).
23. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей(ОПК-2).
24. Различные виды уравнений прямой в пространстве(ОПК-2).
25. Угол между прямой и плоскостью(ОПК-2).
26. Координаты точки пересечения прямой и плоскости(ОПК-2).
27. Кривые второго порядка на плоскости(ОПК-2).
28. Поверхности второго порядка в пространстве(ОПК-2).
29. Предел числовой последовательности и функции(ОПК-2).
30. Свойства пределов(ОПК-2).
31. Непрерывность функции(ОПК-2).
32. Определение производной и дифференциала. Основные правила дифференцирования(ОПК-2).
33. Производная сложной и обратной функции. Производная параметрически заданных функций(ОПК-2).
34. Применение производной к исследованию функций(ОПК-2).
35. Первообразная функция, неопределенный интеграл и его свойства(ОПК-2).
36. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования. Подстановка. Интегрирование по частям(ОПК-2).
37. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов. Методы интегрирования(ОПК-2).
38. Геометрическое приложение определенного интеграла. Несобственные интегралы(ОПК-2).
39. Двойной интеграл. Вычисление объемов. Вычисление площадей. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Интеграл

- Пуассона(ОПК-2).
40. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными(ОПК-2).
  41. Однородные дифференциальные уравнения(ОПК-2).
  42. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка(ОПК-2).
  43. Уравнения Бернулли(ОПК-2).
  44. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка(ОПК-2).
  45. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами(ОПК-2).
  46. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами(ОПК-2).
  47. Числовые ряды. Необходимые условия сходимости. Основные свойства сходящихся рядов. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости, основанные на сравнении рядов(ОПК-2).
  48. Признак Даламбера(ОПК-2).
  49. Признак Коши(ОПК-2).
  50. Интегральный признак Коши(ОПК-2).
  51. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница(ОПК-2).
  52. Функциональные ряды. Область сходимости(ОПК-2).
  53. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. дифференцирование и интегрирование степенных рядов(ОПК-2).
  54. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды(ОПК-2).
  55. Частные производные. Полный дифференциал(ОПК-2).
  56. Экстремум функции нескольких переменных(ОПК-2).
  57. Классификация событий и действия над ними. Определение вероятности. 2. Теорема сложения вероятностей(ОПК-2).
  58. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события.
  59. Использование комбинаторики для вычисления вероятностей(ОПК-2).
  60. Формула полной вероятности. Формула Байеса(ОПК-2).
  61. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли и Пуассона(ОПК-2).
  62. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа(ОПК-2).
  63. Дискретные случайные величины. Их числовые характеристики(ОПК-2).
  64. Свойства математического ожидания и дисперсии(ОПК-2).
  65. Биномиальный закон распределения(ОПК-2).
  66. Закон распределения Пуассона(ОПК-2).
  67. Непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики(ОПК-2).
  68. Равномерный и нормальный законы распределения(ОПК-2).
  69. Неравенства Маркова и Чебышева. Теорема Чебышева(ОПК-2).
  70. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема(ОПК-2).
  71. Выборка. Различные типы выбора. Вариационный и статистический ряды. Выборочные числовые характеристики. Группированный статистический ряд(ОПК-2).
  72. Постановка задачи точечного оценивания. Требования к оценкам.
  73. Постановка задачи интервального оценивания. Доверительные интервалы для математического ожидания(ОПК-2).
  74. Доверительные интервалы для дисперсии и среднего квадратического отклонения(ОПК-2).
  75. Виды статистических гипотез. Критерий значимости. Общая схема проверки

- статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода(ОПК-2).
76. Проверка гипотез о равенстве средних двух совокупностей(ОПК-2).
77. Сравнение долей признака в двух совокупностях(ОПК-2).
78. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух совокупностей(ОПК-2).
79. Постановка задачи регрессионного анализа. Простая линейная регрессия. 20. Оценивание параметров по методу наименьших квадратов(ОПК-2).
80. Выборочный коэффициент корреляции(ОПК-2).
81. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена(ОПК-2).
82. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Кендалла(ОПК-2).
83. Частная корреляция и отбор информативных факторов в задачах регрессии(ОПК-2).
84. Множественный коэффициент корреляции(ОПК-2).

### 6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения знания, умения и навыки, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины (модуля), оцениваются в рейтинговых баллах. Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг -100 баллов, который складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного – (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов). Итоговая оценка знаний по дисциплине определяется на основании перевода итогового рейтинга в 5-ти балльную шкалу с учетом соответствующих критериев оценивания.

| Уровни освоения компетенций                  | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Оценочные средства (кол-во баллов)                                                                           |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Продвинутый<br>(75 -100 баллов)<br>«отлично» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– полное знание учебного материала из разных тем дисциплины (модуля) с раскрытием сущности и области применения методов современного стратегического анализа;</li> <li>–умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований, критически оценивать предлагаемые варианты стратегических решений;</li> <li>–грамотное владение методами и моделями стратегического анализа при проведении экономических расчетов стратегического характера, современными техническими средствами и информационными технологиями при решении аналитических и научно-исследовательских задач.</li> </ul> | тестовые задания (30-40 баллов);<br>реферат (коллоквиум) (7-10 баллов);<br>вопросы к экзамену (38-50 баллов) |
| Базовый<br>(50 -74 балла) –<br>«хорошо»      | <ul style="list-style-type: none"> <li>–знание основных теоретических и методических положений по изученному материалу, типовых методик большинства экономических показателей, характеризующих макро-и микроокружение организаций АПК;</li> <li>–умение собирать, систематизировать, анализировать и интерпретировать</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | тестовые задания (20-29 баллов);<br>реферат (коллоквиум) (5-6 баллов);<br>вопросы к экзамену (25-37 баллов)  |

|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                     | <p>практический материал из различных источников информации для иллюстрации теоретических положений; разрабатывать предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ;</p> <p>–владение методами стратегического анализа для разработки стратегий в условиях неопределенности внешней среды и с учетом специфики внутренней среды.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                 |
| <p>Пороговый<br/>(35 - 49 баллов) –<br/>«удовлетворительно»</p>                                                     | <p>–поверхностное знание сущности методов современного стратегического анализа, названия экономических показателей и их принадлежности к соответствующей группе без указания методики расчета;</p> <p>–умение осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор и частичный анализ данных при проведении конкретных экономических расчетов стратегического характера;</p> <p>–выполнение вычислений с использованием технических средств с погрешностями, но позволяющих сделать заключение о верном ходе решения поставленной задачи.</p>                                                                                                                                                                                                                          | <p>тестовые задания<br/>(14-19 баллов);<br/>реферат (коллоквиум)<br/>(3-4 балла);<br/>вопросы к экзамену<br/>(18-24 баллов)</p> |
| <p>Низкий (допороговый)<br/>(компетенция не<br/>сформирована)<br/>(менее 35 баллов) –<br/>«неудовлетворительно»</p> | <p>–незнание терминологии дисциплины (модуля); приблизительное представление о предмете и методах дисциплины (модуля); отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала;</p> <p>– неумение выполнить собственные расчеты аналогичного характера по образцу, неидентификация метода и модели стратегического анализа, незнание показателей в предложенном примере;</p> <p>–невладение вычислительными процедурами по применению методов современного стратегического анализа с применением технических средств и информационных технологий.</p> <p>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию.</p> | <p>тестовые задания<br/>(0-13 баллов);<br/>реферат (коллоквиум)<br/>(0-2 балла);<br/>вопросы к экзамену<br/>(0-17 баллов)</p>   |

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1. Учебная литература

1. Андрухаев, Х. М. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Х. М. Андрухаев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8599-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538001>

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535729>

Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 755 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16210-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544898>

3. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6383-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536982>

4. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6978-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537376>

5. Красс, М. С. Математика в экономике. Базовый курс : учебник для вузов / М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18619-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545165>

6. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541918>

7. Лубягина, Е. Н. Линейная алгебра : учебное пособие для вузов / Е. Н. Лубягина, Е. М. Вечтомов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 150 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10594-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541971>

8. Максимова, О. Д. Математический анализ в примерах и задачах. Предел функции : учебное пособие для вузов / О. Д. Максимова. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07222-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540990>

9. Математика для экономистов. Практикум : учебное пособие для вузов / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8868-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536181>

10. Математика для экономистов : учебник для вузов / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 593 с. —

(Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14844-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535981>

11. Шевалдина, О. Я. Математика в экономике : учебное пособие для вузов / О. Я. Шевалдина ; под научной редакцией В. Т. Шевалдина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 192 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02894-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539321>

## **7.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Режим доступа: <http://economics.hse.ru/statistics/> и др.
2. Режим доступа: <http://www.cfin.ru/management/strategy>.
3. Режим доступа: <http://www.gaar.ru>.
4. Режим доступа: <http://www.management.edu.ru>.
5. Режим доступа: <http://www.mgmt.ru> (сайт журнала Маркетинг-менеджмент).
6. Режим доступа: <http://www.pro-invest.com>.
7. Режим доступа: <http://www.strategia.ru>.
8. [www.vestnikmckisey.ru](http://www.vestnikmckisey.ru).
9. Режим доступа: <http://www.riskm.ru> Журнал «Риск-менеджмент» - [www.riskm.ru](http://www.riskm.ru).

## **7.3. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

1. Хорошилова, Е. В. Высшая математика. Лекции и семинары : учебное пособие для вузов / Е. В. Хорошилова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10024-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541572>

## **7.4. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### **7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

#### 7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

#### 7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

#### 7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

| № | Наименование                                                                 | Разработчик ПО (правообладатель)      | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)                                                                        | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)                                                       |
|---|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Microsoft Windows, Office Professional                                       | Microsoft Corporation                 | Лицензионное                                          | -                                                                                                                                             | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно                                              |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса | АО «Лаборатория Касперского» (Россия) | Лицензионное                                          | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165</a> | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024 |

|   |                                                                                                                                                                                                          |                                                          |                                  |                                                                                                                                                 |                                                                                                                           |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | МойОфис<br>Стандартный -<br>Офисный пакет<br>для работы с<br>документами<br>и почтой<br>(myoffice.ru)                                                                                                    | ООО «Новые<br>облачные<br>технологии»<br>(Россия)        | Лицензионное                     | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444</a> | Контракт с ООО<br>«Рубикон»<br>от 24.04.2019 №<br>036410000081900001<br>2<br>срок действия:<br>бессрочно                  |
| 4 | Офисный пакет<br>«Р7-Офис»<br>(десктопная версия)                                                                                                                                                        | АО «Р7»                                                  | Лицензионное                     | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sp_hrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sp_hrase_id=4435041</a> | Контракт с ООО<br>«Софттекс»<br>от 24.10.2023 №<br>036410000082300000<br>7<br>срок действия:<br>бессрочно                 |
| 5 | Операционная<br>система «Альт<br>Образование»                                                                                                                                                            | ООО "Базальт<br>свободное<br>программное<br>обеспечение" | Лицензионное                     | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sp_hrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sp_hrase_id=4435015</a> | Контракт с ООО<br>«Софттекс»<br>от 24.10.2023 №<br>036410000082300000<br>7<br>срок действия:<br>бессрочно                 |
| 6 | Программная система<br>для обнаружения<br>текстовых<br>заимствований в<br>учебных и научных<br>работах<br>«Антиплагиат ВУЗ»<br>( <a href="https://docs.antiplagius.ru">https://docs.antiplagius.ru</a> ) | АО<br>«Антиплагиат»<br>(Россия)                          | Лицензионное                     | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186</a> | Лицензионный<br>договор с АО<br>«Антиплагиат» от<br>23.05.2024 № 8151,<br>срок действия: с<br>23.05.2024 по<br>22.05.2025 |
| 7 | Acrobat Reader<br>- просмотр<br>документов PDF,<br>DjVU                                                                                                                                                  | Adobe Systems                                            | Свободно<br>распространяем<br>ое | -                                                                                                                                               | -                                                                                                                         |
| 8 | Foxit Reader<br>- просмотр<br>документов PDF,<br>DjVU                                                                                                                                                    | Foxit<br>Corporation                                     | Свободно<br>распространяем<br>ое | -                                                                                                                                               | -                                                                                                                         |

#### 7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Режим доступа: <http://www.znannia.org/?view=lineynaya-algebra> Линейная алгебра.
3. Режим доступа: <http://www.znannia.org/?view=analytic-geometry> Аналитическая геометрия на плоскости.
4. Режим доступа: <http://www.znannia.org/?view=analytic-geometry-3d> Аналитическая геометрия в пространстве.

#### 7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](http://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

#### 7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

| №  | Цифровые технологии | Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии | Формируемые компетенции                                                                                                                 |
|----|---------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Облачные технологии | Лекции<br>Практические занятия                                     | ОПК-2. Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях |
| 2. | Большие данные      | Лекции<br>Практические занятия                                     | ОПК-2. Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях |

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы                                       | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                    | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа<br>(г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 2/39) | 1. Проектор Acer XD 1760 D (инв. № 1101042977),<br>2. Экран рулонный (инв. № 2101061719)<br>3. Ноутбук Asus K50AFM600/3Gb (инв. № 2101045177)<br>4. Наборы демонстрационного | 1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).<br>2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). |

|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                | оборудования и учебно-наглядных пособий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br>(г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 1/312) | <p>1. Компьютер Celeron E3500 (инв. № 2101045286, 2101045288, 2101045289, 2101045291, 2101045292, 2101045293, 2101045295, 2101045296, 2101045297, 2101045299, 2101045300, 2101045302, 2101045303)</p> <p>2. Доска меловая Magnetoplan SP 1500*1200 мм, зелен, магн. повер-ть (инв. № 41013602238, 41013602237)</p> <p>3. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.<br/>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>                                                                                                                                                                                                                                            | <p>1. Microsoft Windows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС)</p> <p>4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025)</p> <p>5. Программное обеспечение «Антиплагиат. ВУЗ» (лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025)</p> <p>6. Информационно-образовательная программа «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024 на подключение информационно-образовательной программы Росметод)</p> |
| Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск ул. Интернациональная, д. 101 – 1/210)                                                                                                                                      | <p>1. Шкаф канцелярский (инв. № 2101062853, 2101062852)</p> <p>2. Холодильник Стинол (инв. № 2101040880)</p> <p>3. Принтер HP-1100 (инв. № 2101041634)</p> <p>4. Принтер HP Laser Jet 1200 (инв. №1101047381)</p> <p>5. Принтер Canon (инв. № 2101045032)</p> <p>6. МФУ Canon i-Sensys MF 4410 (инв. № 41013400760)</p> <p>7. Системный комплект: Процессор Intel Original LGA 1155 Celeron G 1610 OEM (2.6/2 Mb), монитор 20” Asus As MS202D, материнская плата Asus, вентилятор, память, жесткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400429)</p> <p>8. Ноутбук Hewlett Packard Pavilion 15-e006sr (D9X28EA) (инв. №21013400617)</p> <p>9. Доска классная+маркер (инв. № 1101063872)</p> <p>10. Компьютер (инв. №41013401070)</p> | <p>1. Microsoft Windows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3 Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС)</p> <p>4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).</p> <p>5. Программное обеспечение «Антиплагиат. ВУЗ» (лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025)</p>                                                                                                                                                                 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | 11. Компьютер (инв. №41013401082)<br>12. Компьютер Celeron E 3300 (инв. № 2101045217, 1101047398)<br>13. Компьютер Dual Core (инв. № 2101045268)<br>14. Компьютер OLDI 310 КД (инв. № 2101045044)<br>15. Копировальный аппарат Kyocera Mita TASKalfa 180 (инв. № 21013400369)<br>Компьютерная техника подключена в сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета. |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.3.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. №954

Автор: профессор кафедры математики, физики и информационных технологий, д.с.-х.н.

Бутенко А.И.

Рецензент: – профессор экономики и коммерции, доктор экон. наук

Минаков И.А.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол № 9 от «14» апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол №8 от «20» апреля 2021 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 22 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол № 11 от «11» июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол №10 от «22» июня 2021 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол №10 от 24 июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол №8 от «12» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол №8 от «19» апреля 2022 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий

технологий протокол № 9 от «01» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол № 10 от «20» июня 2023 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от «22» июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол № 6 от «14» мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол № 9 от «21» мая 2024 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от «23» мая 2024 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол №8 от «07» апреля 2025 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол №8 от «15» апреля 2025 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «23» апреля 2025 г.

Оригинал документа хранится на кафедре финансов и бухгалтерского учета