

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»  
Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол № 7 от 22 апреля 2026 г.)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
Р.А. Чмир  
«22» апреля 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки - 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) – Технологическое оборудование для  
хранения и переработки с/х продукции

Квалификация - бакалавр

Мичуринск 2026

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Математика» играет важную роль в образовании инженера, так как лежит в основе многих инженерных дисциплин. Целями освоения дисциплины (модуля) являются: подготовка специалистов с навыками математического мышления, возможностью использования математических методов и основ математического моделирования, теоретическая и практическая подготовка по математике, развитие логического мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Задачи дисциплины:

- овладение теоретическими основами и практическими методами решения примеров и задач для последующего применения математических методов в технических приложениях.

- умение изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» дисциплина «Математика» – является дисциплиной базовой части Блока 1. Дисциплины (модули) (Б.1.О.05)

Материал дисциплины тесно взаимосвязан с такими дисциплинами, как: «Физика», «Информатика», «Прикладная математика», Служит основой для таких дисциплин, как «Технология машиностроения».

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

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональной

- Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; (ОПК-1)

## СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

| Код и наименование общепрофессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональных компетенций | Критерии оценивания результатов обучения          |           |         |             |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------|---------|-------------|
|                                                     |                                                                           | низкий (допороговый, компетенция не сформирована) | пороговый | базовый | продвинутый |

|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1.<br>Способен<br>решать<br>типовые<br>задачи<br>профессиональ<br>ной<br>деятельности<br>на основе<br>знаний<br>основных<br>законов<br>математически<br>х и<br>естественных<br>наук с<br>применением<br>информационн<br>о-<br>коммуникацио<br>нных<br>технологий | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>Использует<br>основные<br>законы<br>естественнона<br>учных<br>дисциплин<br>для решения<br>стандартных<br>задач в<br>соответствии<br>с<br>направленнос<br>тью<br>профессионал<br>ьной<br>деятельности | Не может<br>использовать<br>основные<br>законы<br>естественнона<br>учных<br>дисциплин для<br>решения<br>стандартных<br>задач в<br>соответствии с<br>направленнос<br>тью<br>профессиональ<br>ной<br>деятельности | Слабо<br>использует<br>основные<br>законы<br>естественн<br>онаучных<br>дисциплин<br>для<br>решения<br>стандартны<br>х задач в<br>соответств<br>ии с<br>направленн<br>остью<br>профессио<br>нальной<br>деятельнос<br>ти | Хорошо<br>использует<br>основные<br>законы<br>естественн<br>онаучных<br>дисциплин<br>для<br>решения<br>стандартны<br>х задач в<br>соответств<br>ии с<br>направленн<br>остью<br>профессио<br>нальной<br>деятельнос<br>ти | Успешно<br>использует<br>основные<br>законы<br>естественнона<br>учных<br>дисциплин<br>для решения<br>стандартных<br>задач в<br>соответствии<br>с<br>направленнос<br>тью<br>профессионал<br>ьной<br>деятельности |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной; основы приближенных вычислений, интегрального и дифференциального исчисления, гармонического анализа, теории вероятностей и математической статистики, основ программирования.

Уметь: анализировать математические зависимости, вычислять эмпирические оценки параметров распределения случайных величин, производные, интегралы; организовывать и вести научно-исследовательскую и практическую деятельность; использовать математический аппарат для обработки и анализа экспериментальных данных.

Владеть методами построения математических моделей типовых профессиональных задач; навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений;

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

| Темы, разделы<br>дисциплины | ОПК-1 | Общее количество<br>компетенций |
|-----------------------------|-------|---------------------------------|
| Раздел 1.                   |       |                                 |
| Аналитическая геометрия и   |       |                                 |

|                                                                                               |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| линейная алгебра                                                                              |   |   |
| Тема 1. «Матрицы. Определитель»                                                               | × | 1 |
| Тема 2. «Обратная матрица»                                                                    | × | 1 |
| Тема 3. «Решение систем линейных уравнений»                                                   | × | 1 |
| Тема 4. «Ранг матрицы. Линейное пространство»                                                 | × | 1 |
| Тема 5. «Векторы»                                                                             | × | 1 |
| Тема 6. «Элементы аналитической геометрии на плоскости»                                       | × | 1 |
| Тема 7. «Элементы аналитической геометрии в трехмерном пространстве»                          | × | 1 |
| Раздел 2                                                                                      |   |   |
| Дифференциальное и интегральное исчисления                                                    |   |   |
| Тема 1. «Числовая последовательность»                                                         | × | 1 |
| Тема 2. «Предел и непрерывность функции одной переменной»                                     | × | 1 |
| Тема 3. «Замечательные пределы. Точки разрыва. Сравнение бесконечно малых»                    | × | 1 |
| Тема 4. «Производная и дифференциалы одной переменной»                                        | × | 1 |
| Тема 5. «Производная высших порядков. Дифференциал высших порядков»                           | × | 1 |
| Тема 6. «Правило Лопиталя. Формула Тейлора»                                                   | × | 1 |
| Тема 7. «Исследование функции одной переменной»                                               | × | 1 |
| Тема 8. «Построение графика функции»                                                          | × | 1 |
| Тема 9. «Функции нескольких переменных»                                                       | × | 1 |
| Тема 10. «Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции.» | × | 1 |
| Раздел 3.                                                                                     |   |   |
| Интегральное исчисление функции одной переменной                                              | × |   |
| Тема 1. «Неопределенный интеграл»                                                             | × | 1 |
| Тема 2. «Методы интегрирования»                                                               | × | 1 |
| Тема 3. «Определенный интеграл»                                                               | × | 1 |

|                                                                    |   |   |
|--------------------------------------------------------------------|---|---|
| Тема 4. «Применение определенного интеграла»                       | × | 1 |
| Тема 5. «Приближенное вычисление определенных интегралов»          | × | 1 |
| Тема 6. «Несобственные интегралы»                                  | × | 1 |
| Тема 7. «Интегралы от неограниченных функций»                      | × | 1 |
| Раздел 4.                                                          |   |   |
| Кратные интегралы. Двойной интеграл                                | × |   |
| Тема 1 «Двойной интеграл»                                          | × | 1 |
| Тема 2 «Вычисление двойного интеграла»                             | × | 1 |
| Тема 3 «Геометрические и физические приложения двойного интеграла» | × | 1 |
| Тема 4. «Тройной интеграл»                                         | × | 1 |
| Раздел 5.                                                          |   |   |
| Криволинейные интегралы                                            |   |   |
| Тема 1 «Криволинейный интеграл»                                    | × | 1 |
| Тема 2. «Приложения криволинейных интегралов»                      | × | 1 |
| Тема 3. «Скалярное поле»                                           | × | 1 |
| Тема 4. «Векторное поле»                                           | × | 1 |
| Тема 5. «Дивергенция.»                                             | × | 1 |
| Тема 6. «Потенциальное поле»                                       | × | 1 |
| Раздел 6.                                                          |   |   |
| Дифференциальные уравнения                                         |   |   |
| Тема 1. «ДУ первого порядка»                                       | × | 1 |
| Тема 2. «Комплексные числа»                                        | × | 1 |
| Тема 3. «Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами» | × | 1 |
| Тема 4. «ДУ высших порядков»                                       | × | 1 |
| Тема 5. «Системы ДУ.»                                              | × | 1 |
| Раздел 7. Ряды                                                     | × |   |
| Тема 1. «Числовые ряды»                                            | × | 1 |
| Тема 2. «Функциональные ряды»                                      | × | 1 |
| Тема 3. «Ряд Тейлора и Маклорена»                                  | × | 1 |
| Раздел 8.                                                          |   |   |
| Гармонический анализ.                                              |   |   |
| Тема 1. «Ряды Фурье.»                                              | × | 1 |
| Раздел 9. Вероятность и статистика.                                |   |   |

|                                                                                 |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| Тема 1. «Основные понятия теории вероятностей»                                  | × | 1 |
| Тема 2. «Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний» | × | 1 |
| Тема 3. «Случайные величины и их числовые характеристики»                       | × | 1 |
| Тема 4. «Важнейшие распределения случайных величин»                             | × | 1 |
| Тема 5.» Случайные процессы»                                                    | × | 1 |
| Тема 6. «Статистическое оценивание и проверка гипотез»                          | × | 1 |
| Тема 7. «Статистические методы обработки экспериментальных данных»              | × | 1 |

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зач. ед., 432 ак. часа.

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

| Вид занятий                                    | Количество акад. часов  |                            |            |            |           |                           |     |     |
|------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|------------|------------|-----------|---------------------------|-----|-----|
|                                                | по очной форме обучения |                            |            |            |           | по заочной форме обучения |     |     |
|                                                | всего                   | форме обучения в том числе |            |            |           | всего 1 курс 2 курс       |     |     |
|                                                |                         | 1 семес тр                 | 2 семес тр | 3 семес тр | 4 семестр |                           |     |     |
| Общая трудоемкость дисциплины                  | 432                     | 108                        | 108        | 72         | 144       | 432                       | 216 | 216 |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                     | 224                     | 64                         | 56         | 48         | 56        | 48                        | 24  | 24  |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем | 224                     | 64                         | 56         | 48         | 56        | 48                        | 24  | 24  |
| Лекции                                         | 112                     | 32                         | 28         | 24         | 28        | 24                        | 12  | 12  |
| Практические                                   | 112                     | 32                         | 28         | 24         | 28        | 24                        | 12  | 12  |
| Самостоятельная работа, в т.ч.                 | 172                     | 44                         | 52         | 24         | 52        | 366                       | 183 | 183 |
| курсовая работа                                | -                       | -                          | -          | -          | -         | -                         | -   | -   |
| Работа с конспектом лекции.                    | 48                      | 9                          | 16         | 5          | 18        | 90                        | 45  | 45  |
| Подготовка к практическим занятиям.            | 43                      | 13                         | 13         | 5          | 12        | 94                        | 47  | 47  |
| выполнение индивидуальных заданий              | 41                      | 12                         | 12         | 5          | 12        | 92                        | 46  | 46  |
| Подготовка к тестированию                      | 40                      | 10                         | 11         | 9          | 10        | 90                        | 45  | 45  |

|                        |    |                            |                            |                            |             |    |             |             |
|------------------------|----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|----|-------------|-------------|
| Контроль               | 36 |                            |                            |                            | 36          | 18 | 9           | 9           |
| Вид итогового контроля |    | Заче<br>т с<br>оцен<br>кой | Заче<br>т с<br>оцен<br>кой | Заче<br>т с<br>оцен<br>кой | экза<br>мен |    | экза<br>мен | экза<br>мен |

## 4.2. Лекции

| № | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Объем в акад. часах  |                        | Формируемые компетенции                                                              |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | очная форма обучения | заочная форма обучения |                                                                                      |
| 1 | Раздел1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра.<br>1.1. Матрицы. Определитель<br>1.2. Обратная матрица<br>1.3. Решение систем линейных уравнений<br>1.4. Ранг матрицы. Линейное пространство<br>1.5. Векторы<br>1.6. Элементы аналитической геометрии на плоскости<br>1.7. Элементы аналитической геометрии в трехмерном пространстве                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12                   | 4                      | ОПК-1<br><br>ОПК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-1<br><br>ОПК-1                           |
| 2 | Раздел2. Дифференциальное и интегральное исчисление.<br>2.1. Числовая последовательность<br>2.2. Предел и непрерывность функции одной переменной.<br>2.3.Замечательные пределы. Точки разрыва. Сравнение бесконечно малых<br>2.4. Производная и дифференциалы одной переменной.<br>2.5.Производная высших порядков. Дифференциал высших порядков.<br>2.6. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.<br>2.7. Исследование функции одной переменной.<br>2.8. Построение графика функции.<br>2.9. Функции нескольких переменных.<br>2.10.Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции. | 20                   | 2                      | ОПК-1<br>ОПК-1<br><br>ОПК-1<br><br>ОПК-1<br><br>ОПК-1<br>ОПК-1<br><br>ОПК-1<br>ОПК-1 |
| 3 | Раздел3. Интегральное исчисление.<br>3.1. Неопределенный интеграл.<br>3.2. Методы интегрирования.<br>3.3. Определенный интеграл.<br>3.4. Применение определенного интеграла.<br>3.5. Приближенное вычисление определенных интегралов.<br>3.6. Несобственные интегралы.<br>3.7. Интегралы от неограниченных функций.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 12                   | 4                      | ОПК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-1                                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |                                                                         |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Раздел4.Кратные интегралы. Двойной интеграл.<br>4.1. Двойной интеграл.<br>4.2. Вычисление двойного интеграла.<br>4.3.Геометрические и физические приложения двойного интеграла.<br>4.4. Тройной интеграл.                                                                                                                                                                                                                  | 8   | 2  | ОПК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-1                                        |
| 5 | Раздел5.Криволинейные интегралы.<br>5.1. Криволинейный интеграл.<br>5.2.Приложения криволинейных интегралов.<br>5.3. Скалярное поле.<br>5.4. Векторное поле.<br>5.5. Дивергенция.<br>5.6. Потенциальное поле.                                                                                                                                                                                                              | 12  | 2  | ОПК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-1                                        |
| 6 | Раздел6.Дифференциальные уравнения<br>6.1. ДУ первого порядка.<br>6.2. Комплексные числа.<br>6.3. Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.<br>6.4. ДУ высших порядков.<br>6.5. Системы ДУ                                                                                                                                                                                                                 | 10  | 2  | ОПК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-1                               |
| 7 | Раздел7.Ряды.<br>7.1. Числовые ряды.<br>7.2. Функциональные ряды.<br>7.3. Ряд Тейлора и Маклорена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6   | 2  | ОПК-1<br>ОПК-1                                                          |
| 8 | Раздел8.Гармонический анализ.<br>8.1. Ряды Фурье.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4   | 2  | ОПК-1                                                                   |
|   | Численные методы.<br>8.2. Численные методы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4   | 2  | ОПК-1                                                                   |
| 9 | Раздел9Вероятность и статистика.<br>9.1. Основные понятия теории вероятностей.<br>9.2. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний.<br>9.3.Случайные величины и их числовые характеристики.<br>9.4.Важнейшие распределения случайных 2величин.<br>9.5. Случайные процессы.<br>9.6.Статистическое оценивание и проверка гипотез.<br>9.7.Статистические методы обработки экспериментальных данных. | 24  | 2  | ОПК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-1<br><br>ОПК-1<br><br>ОПК-1<br>ОПК-1<br><br>ОПК-1 |
|   | итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 112 | 24 |                                                                         |

### 4.3. Практические занятия

| № | Наименование занятия | Объем в акад.часах | Формируемые компетенции |
|---|----------------------|--------------------|-------------------------|
|---|----------------------|--------------------|-------------------------|

|     |                                                                         | очная<br>форма<br>обучения | заочная<br>форма<br>обучения |       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------|
|     | Раздел1                                                                 |                            |                              |       |
| 1.  | Матрицы. Определитель                                                   | 2                          | 2                            | ОПК-1 |
| 2.  | Обратная матрица                                                        | 2                          |                              | ОПК-1 |
| 3.  | Решение систем линейных уравнений                                       | 2                          | 2                            | ОПК-1 |
| 4.  | Ранг матрицы                                                            | 2                          |                              | ОПК-1 |
| 5.  | Векторы                                                                 | 2                          |                              | ОПК-1 |
| 6.  | Элементы аналитической геометрии на плоскости                           | 2                          |                              | ОПК-1 |
|     | Раздел2                                                                 |                            |                              |       |
| 7.  | Числовая последовательность                                             | 2                          |                              | ОПК-1 |
| 8.  | Предел и непрерывность функции одной переменной                         | 4                          | 1                            | ОПК-1 |
| 9.  | Замечательные пределы. Точки разрыва. Сравнение бесконечно малых        | 2                          | 2                            | ОПК-1 |
| 10. | Производная и дифференциалы одной переменной                            | 2                          | 2                            | ОПК-1 |
| 11. | Построение графика функции                                              | 2                          | 2                            | ОПК-1 |
| 12. | Функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции | 2                          |                              | ОПК-1 |
|     | Раздел3.                                                                |                            |                              |       |
| 13. | Неопределенный интеграл                                                 | 4                          | 1                            | ОПК-1 |
| 14. | Определенный интеграл                                                   | 4                          | 2                            | ОПК-1 |
| 15. | Применение определенного интеграла                                      | 4                          |                              | ОПК-1 |
| 16. | Несобственные интегралы                                                 | 2                          |                              | ОПК-1 |
|     | Раздел4                                                                 |                            |                              |       |
| 17. | Двойной интеграл                                                        | 4                          | 2                            | ОПК-1 |
| 18. | Тройной интеграл                                                        | 4                          |                              | ОПК-1 |
|     | Раздел5                                                                 |                            |                              |       |
| 19. | Криволинейный интеграл                                                  | 4                          |                              | ОПК-1 |
| 20. | Интеграл по поверхности                                                 | 4                          |                              | ОПК-1 |
| 21. | Скалярное поле. Векторное поле.                                         | 4                          |                              | ОПК-1 |
| 22. | Дивергенция.                                                            | 2                          |                              | ОПК-1 |
|     | Раздел6.                                                                |                            |                              |       |
| 23. | ДУ первого порядка                                                      | 4                          | 2                            | ОПК-1 |
| 24. | Комплексные числа.                                                      | 2                          |                              | ОПК-1 |
| 25. | Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами                | 4                          | 2                            | ОПК-1 |
| 26. | ДУ высших порядков                                                      | 4                          |                              | ОПК-1 |
| 27. | Системы ДУ                                                              | 4                          |                              | ОПК-1 |
|     | Раздел7.                                                                |                            |                              |       |
| 28. | Числовые ряды                                                           | 4                          | 1                            | ОПК-1 |
| 29. | Функциональные ряды.                                                    | 4                          |                              | ОПК-1 |
| 30. | Ряд Тейлора и Маклорена                                                 | 2                          |                              | ОПК-1 |
|     | Раздел8.                                                                |                            |                              |       |
| 31. | Ряды Фурье.                                                             | 4                          |                              | ОПК-1 |

|     | Раздел9.                                                              |     |    |       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|-----|----|-------|
| 32. | Основные понятия теории вероятностей                                  | 2   | 2  | ОПК-1 |
| 33. | Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний | 2   |    | ОПК-1 |
| 34. | Случайные величины и их числовые характеристики                       | 2   | 1  | ОПК-1 |
| 35. | Важнейшие распределения случайных величин                             | 4   |    | ОПК-1 |
| 36. | Случайные процессы                                                    | 2   |    | ОПК-1 |
| 37. | Статистическое оценивание и проверка гипотез                          | 4   |    | ОПК-1 |
| 38. | Статистические методы обработки экспериментальных данных              | 2   |    | ОПК-1 |
|     | Итого                                                                 | 112 | 24 |       |

#### 4.4. Лабораторные занятия не предусмотрены

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

| Раздел дисциплины (тема)                                                                                                                                                                                     | Вид самостоятельной работы          | Объем акад. часов    |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                              |                                     | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| Раздел1.<br>Базисные решения. Евклидово пространство.<br>Ортогональный ортонормированный базис.<br>Линейные операторы и их матрицы. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. | Работа с конспектом лекции.         | 5                    | 10                     |
|                                                                                                                                                                                                              | Подготовка к практическим занятиям. | 5                    | 12                     |
|                                                                                                                                                                                                              | выполнение индивидуальных заданий   | 5                    | 12                     |
|                                                                                                                                                                                                              | Подготовка к тестированию           | 4                    | 10                     |
| Раздел2.<br>Собственные векторы и собственные значения линейных операторов.<br>Канонический вид симметрического оператора.<br>Квадратические формы.                                                          | Работа с конспектом лекции.         | 5                    | 10                     |
|                                                                                                                                                                                                              | Подготовка к практическим занятиям. | 5                    | 12                     |
|                                                                                                                                                                                                              | выполнение индивидуальных заданий   | 5                    | 10                     |
|                                                                                                                                                                                                              | Подготовка к тестированию           | 4                    | 10                     |
| Раздел3<br>Несобственный интеграл                                                                                                                                                                            | Работа с конспектом лекции.         | 5                    | 10                     |
|                                                                                                                                                                                                              | Подготовка к практическим занятиям. | 5                    | 10                     |
|                                                                                                                                                                                                              | выполнение индивидуальных заданий   | 5                    | 10                     |
|                                                                                                                                                                                                              | Подготовка к тестированию           | 4                    | 10                     |

|                                                                                                                                                 |                                     |     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----|-----|
| Раздел4.<br>Криволинейный интеграл                                                                                                              | Работа с конспектом лекции.         | 5   | 10  |
|                                                                                                                                                 | Подготовка к практическим занятиям. | 5   | 10  |
|                                                                                                                                                 | выполнение индивидуальных заданий   | 5   | 10  |
|                                                                                                                                                 | Подготовка к тестированию           | 4   | 10  |
| Раздел5.<br>Интеграл по поверхности                                                                                                             | Работа с конспектом лекции.         | 5   | 10  |
|                                                                                                                                                 | Подготовка к практическим занятиям. | 5   | 10  |
|                                                                                                                                                 | выполнение индивидуальных заданий   | 5   | 10  |
|                                                                                                                                                 | Подготовка к тестированию           | 4   | 10  |
| Раздел6.<br>Системы линейных дифференциальных уравнений                                                                                         | Работа с конспектом лекции.         | 6   | 10  |
|                                                                                                                                                 | Подготовка к практическим занятиям. | 6   | 10  |
|                                                                                                                                                 | выполнение индивидуальных заданий   | 4   | 10  |
|                                                                                                                                                 | Подготовка к тестированию           | 6   | 10  |
| Раздел7.Ряды.                                                                                                                                   | Работа с конспектом лекции.         | 5   | 10  |
|                                                                                                                                                 | Подготовка к практическим занятиям. | 4   | 10  |
|                                                                                                                                                 | выполнение индивидуальных заданий   | 4   | 10  |
|                                                                                                                                                 | Подготовка к тестированию           | 6   | 10  |
| Раздел8.<br>Ряды Фурье.<br>Численные методы.                                                                                                    | Работа с конспектом лекции.         | 6   | 10  |
|                                                                                                                                                 | Подготовка к практическим занятиям. | 4   | 10  |
|                                                                                                                                                 | выполнение индивидуальных заданий   | 4   | 10  |
|                                                                                                                                                 | Подготовка к тестированию           | 4   | 10  |
| Раздел9.<br>Случайные процессы.<br>Оценка неизвестных параметров распределения.<br>Корреляционный и регрессионный анализы.<br>Проверка гипотез. | Работа с конспектом лекции.         | 6   | 10  |
|                                                                                                                                                 | Подготовка к практическим занятиям. | 4   | 10  |
|                                                                                                                                                 | выполнение индивидуальных заданий   | 4   | 10  |
|                                                                                                                                                 | Подготовка к тестированию           | 4   | 10  |
| Итого                                                                                                                                           |                                     | 172 | 366 |

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

В процессе изучения дисциплины «Математика» обучающиеся заочной формы обучения должны выполнить контрольную работу. Целью выполнения контрольной работы является овладение основными понятиями, приемами и методами. В результате выполнения контрольной работы обучающийся овладевает следующими профессиональными компетенциями: ОК –7, ОПК - 2.

Выполнение контрольных работ способствует более глубокому изучению математики.

Работа состоит из заданий, представленных в соответствующем пособии. Решение каждого задания должно сопровождаться подробными пояснениями. Необходимо записывать используемые формулы. В конце работы записывается список используемой литературы.

#### **4.7.Содержание разделов дисциплины**

##### **РАЗДЕЛ 1 «Аналитическая геометрия и линейная алгебра»**

###### **Тема 1. «Матрицы. Определитель»**

Матрица, виды матриц. Линейные операции над матрицами.

Определитель. Определители 2 и 3 порядка и их свойства

###### **Тема 2. «Обратная матрица»**

Свойства определителя. Минор и алгебраическое дополнение

Разложение определителя по элементам строки (столбца). Обратная матрица

###### **Тема 3. «Решение систем линейных уравнений»**

Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение.

Решение систем линейных уравнений методом Крамера

Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, Жордана - Гаусса.

###### **Тема 4. «Ранг матрицы. Линейное пространство»**

Ранг матрицы. Теорема Кронекера - Капелли. Линейное пространство. Базис.

###### **Тема 5. «Векторы»**

Векторы. Линейные операции над векторами. Координаты и компоненты вектора.

Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов.

Смешанное произведение векторов.

###### **Тема 6. «Элементы аналитической геометрии на плоскости»**

Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая линия в пространстве. Кривые второго порядка.

###### **Тема 7. «Элементы аналитической геометрии в трехмерном пространстве»**

Поверхность второго порядка. Эллипсоид, параболоид, гиперболоид.

##### **РАЗДЕЛ 2 «Дифференциальное и интегральное исчисление»**

###### **Тема 1 «Числовая последовательность»**

Числовая последовательность и ее предел. Свойства предела. Арифметические операции над сходящимися последовательностями.

###### **Тема 2. «Предел и непрерывность функции одной переменной»**

Определение функции. Область определения функции и способы ее задания.

Графическое изображение функции, основные сведения их классификации. Предел функции в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства.

Арифметические операции над пределами. Непрерывность функции.

###### **Тема 3. «Замечательные пределы. Точки разрыва. Сравнение бесконечно малых»**

Замечательные пределы. Операции над непрерывными функциями. Точки разрыва и их классификация. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.

###### **Тема 4. «Производная и дифференциалы одной переменной»**

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и дифференциала. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций.

Тема 5 «Производная высших порядков. Дифференциал высших порядков»

Производная высших порядков. Механический смысл второй производной. Дифференциал высших порядков. Дифференцирование функции, заданной параметрически.

Тема 6. «Правило Лопиталя. Формула Тейлора»

Дифференциальные теоремы о среднем. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.

Тема 7. «Исследование функции одной переменной»

Признаки возрастания и убывания функции. Минимум и максимум функции

Тема 8. «Построение графика функции»

Нахождение наименьших и наибольших значений функции. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема исследования и построения графика функции.

Тема 9. «Функции нескольких переменных»

Понятие функции нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных.

Частные производные функции нескольких переменных.

Тема 10. «Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции»

Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Производная высших порядков. Дифференциал высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных.

### РАЗДЕЛ 3. «Интегральное исчисление»

Тема 1. «Неопределенный интеграл»

Понятие первообразной. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы.

Тема 2 «Методы интегрирования.»

Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных и иррациональных функций. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений.

Тема 3. «Определенный интеграл»

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.

Тема 4. «Применение определенного интеграла»

Площадь плоских фигур в прямоугольных координатах. Площадь плоской фигуры в полярных координатах. Вычисление длины кривой. Вычисление объемов тел. Дифференциалы длины дуги кривой.

Тема 5. «Приближенное вычисление определенных интегралов»

Формула трапеции. Формула парабол.

Тема 6. «Несобственные интегралы»

Интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Несобственный интеграл 1-го рода. Абсолютно сходящиеся интегралы 1-го рода. Главное значение интеграла 1-го рода.

Тема 7. «Интегралы от неограниченных функций»

Несобственные интегралы 2-го рода от неограниченных функций. Главное значение интеграла 2-го рода.

### РАЗДЕЛ 4. «Кратные интегралы. Двойной интеграл»

Тема 1 «Двойной интеграл»

Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Площадь поверхности.

## Тема 2 «Вычисление двойного интеграла»

Вычисление двойного интеграла по прямоугольной и произвольной областям сведением к повторному интегралу. Перемена порядка интегрирования в повторном интеграле. Переход в двойном интеграле к полярным координатам.

## Тема 3 «Геометрические и физические приложения двойного интеграла»

Геометрические и физические приложения двойного интеграла: вычисление объемов тел и площадей, массы плоских фигур, моментов инерции и статистических моментов, координат центра тяжести плоских фигур.

## Тема 4. «Тройной интеграл»

Задача, приводящая к тройному интегралу. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения двойных и тройных интегралов.

## РАЗДЕЛ 5. «Криволинейные интегралы»

### Тема 1. «Криволинейный интеграл»

Криволинейный интеграл первого рода. Криволинейный интеграл второго рода.

Формула Грина.

### Тема 2. «Приложения криволинейных интегралов.»

Масса кривой. Площадь цилиндрической поверхности. Площадь плоской фигуры. Работа силы.

### Тема 3. «Скалярное поле.»

Скалярное поле. Поверхности и линии уровня Производная по направлению. Градиент скалярного поля.

### Тема 4. Векторное поле.

Векторное поле. Поток вектора через поверхность. Формула Гаусса-Остроградского.

### Тема 5. «Дивергенция».

Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Формула Стокса.

### Тема 6. «Потенциальное поле»

Ротор векторного поля. Потенциальное поле.

## РАЗДЕЛ 6. «Дифференциальные уравнения»

### Тема 1. «ДУ первого порядка»

Общие понятия о ДУ. Общее и частное решение ДУ. Интегральные кривые. Задача Коши. ДУ с разделяющимися переменными. Однородные ДУ 1го порядка. Линейные ДУ 1го порядка. Уравнения Бернулли. ДУ в полных дифференциалах.

### Тема 2. «Комплексные числа».

Мнимая единица. Формы записи комплексных чисел. Действия с комплексными числами.

### Тема 3. «Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами»

ЛОДУ 2го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения ЛОДУ.

Характеристическое уравнение.

ЛНДУ 2го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения ЛНДУ.

Отыскание частных решений ЛНДУ с постоянными коэффициентами в случае специальных видов правой части уравнения.

Метод вариации произвольных постоянных.

### Тема 4. «ДУ высших порядков»

Понятие о дифференциальных уравнениях высших порядков, допускающих понижение порядка

Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами высших порядков.

### Тема 5. «Системы ДУ».

Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Простейшие приемы решения систем линейных дифференциальных уравнений.

## РАЗДЕЛ 7. «Ряды»

#### Тема 1. «Числовые ряды»

Общие понятия. Основные свойства сходящихся рядов. Числовые знакоположительные ряды. Признаки сходимости. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.

#### Тема 2. «Функциональные ряды».

Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.

#### Тема 3. «Ряд Тейлора и Маклорена»

Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Примеры разложения в степенной ряд элементарных функций. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.

### РАЗДЕЛ 8. «Гармонический анализ».

#### Тема 1. «Ряды Фурье»

Тригонометрические ряды Фурье. Формулы для коэффициентов ряда. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Комплексный ряд Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье, его свойства и применения.

### РАЗДЕЛ 9. «Численные методы».

#### Тема 1. «Численные методы».

Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. Приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешность. Погрешность арифметических операций над приближенными числами. Погрешность функции. Приближенное решение нелинейных уравнений. Интерполяция функций. Численное дифференцирование.

Численное интегрирование. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.

### РАЗДЕЛ 10. «Вероятность и статистика»

#### Тема 1. «Основные понятия теории вероятностей»

Элементы комбинаторики. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Относительная частота события. Связь между вероятностью и относительной частотой. Алгебра событий. Теорема о вероятности суммы. Условная вероятность. Вероятность произведения двух событий.

#### Тема 2. «Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний»

Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний. Формула Бернулли. Приближенные формулы в схеме Бернулли

#### Тема 3. «Случайные величины и их числовые характеристики»

Случайные величины и законы их распределения.

Дискретные и непрерывные случайные величины. Формы задания законов распределения: ряд распределения, функция распределения, плотность распределения.

Вероятность попадания случайной величины на данный интервал. Числовые характеристики случайных величин.

#### Тема 4. «Важнейшие распределения случайных величин»

Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение.

Нормальный закон распределения.

#### Тема 5. «Случайные процессы»

Марковские случайные процессы с конечным или счетным числом состояний.

Цепи Маркова и их использование в моделировании. Элементы анализа временных рядов.

#### Тема 6. «Статистическое оценивание и проверка гипотез»

Выборки. Способы группировки выборочных данных. Построение вариационного ряда.

Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке.

Доверительные интервалы. Элементы корреляционного анализа. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о нормальном, показательном, биномиальном, равномерном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона и Смирнова.

#### Тема 7. «Статистические методы обработки экспериментальных данных»

Основные свойства регрессии. Уравнения линейной регрессии. Понятие о нелинейной регрессии. Дисперсионный анализ.

## 5.Образовательные технологии

При изучении дисциплины 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 учебной работы     | Образовательные технологии                                                                             |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                 | Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал                      |
| Практические занятия   | Обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование |
| Самостоятельная работа | Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях                             |

## 6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

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

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                             | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство                       |         |
|-------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|---------|
|       |                                                                      |                                | наименование                             | кол-во  |
| 1     | Тема 1. «Матрицы. Определитель»                                      | ОПК-1                          | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 10<br>2 |
| 1     | Тема 2. «Обратная матрица»                                           | ОПК-1                          | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 5<br>2  |
| 1     | Тема 3. «Решение систем линейных уравнений»                          | ОПК-1                          | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 4<br>2  |
| 1     | Тема 4. «Ранг матрицы. Линейное пространство»                        | ОПК-1                          | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 4<br>2  |
| 1     | Тема 5. «Векторы»                                                    | ОПК-1                          | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 6<br>2  |
| 1     | Тема 6. «Элементы аналитической геометрии на плоскости»              | ОПК-1                          | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 4<br>2  |
| 1     | Тема 7. «Элементы аналитической геометрии в трехмерном пространстве» | ОПК-1                          | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 3<br>2  |
| 2     | Тема 1. «Числовая                                                    | ОПК-1                          | Тестовые задания                         | 5       |

|   |                                                                                              |       |                                          |        |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------|--------|
|   | последовательность»                                                                          |       | Вопросы для экзамена                     | 2      |
| 2 | Тема 2. «Предел и непрерывность функции одной переменной»                                    | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 4<br>2 |
| 2 | Тема 3. «Замечательные пределы. Точки разрыва. Сравнение бесконечно малых»                   | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 3<br>2 |
| 2 | Тема 4. «Производная и дифференциалы одной переменной»                                       | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 5<br>2 |
| 2 | Тема 5. «Производная высших порядков. Дифференциал высших порядков»                          | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 4<br>2 |
| 2 | Тема 6. «Правило Лопиталя. Формула Тейлора»                                                  | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 2<br>2 |
| 2 | Тема 7. «Исследование функции одной переменной»                                              | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 3<br>2 |
| 2 | Тема 8. «Построение графика функции»                                                         | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 3<br>2 |
| 2 | Тема 9. «Функции нескольких переменных»                                                      | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 3<br>2 |
| 2 | Тема 10. «Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции» | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 4<br>2 |
| 3 | Тема 1. «Неопределенный интеграл»                                                            | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 5<br>4 |
| 3 | Тема 2. «Методы интегрирования»                                                              | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 3<br>2 |
| 3 | Тема 3. «Определенный интеграл»                                                              | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 3<br>2 |
| 3 | Тема 4. «Применение                                                                          | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 4<br>2 |

|   |                                                                       |       |                                          |        |
|---|-----------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------|--------|
|   | определенного интеграла»                                              |       |                                          |        |
| 3 | Тема 5.<br>«Приближенное вычисление определенных интегралов»          | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 2<br>2 |
| 3 | Тема 6.<br>«Несобственные интегралы»                                  | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 2<br>2 |
| 3 | Тема 7. «Интегралы от неограниченных функций»                         | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 2<br>2 |
| 4 | Тема 1 «Двойной интеграл»                                             | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 2<br>2 |
| 4 | Тема 2<br>«Вычисление двойного интеграла»                             | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 3<br>2 |
| 4 | Тема 3<br>«Геометрические и физические приложения двойного интеграла» | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 3<br>2 |
| 4 | Тема 4. «Тройной интеграл»                                            | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 2<br>2 |
| 5 | Тема 1<br>«Криволинейный интеграл»                                    | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 2<br>3 |
| 5 | Тема 2.<br>« Приложения криволинейных интегралов»                     | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 2<br>2 |
| 5 | Тема 3. « Скалярное поле»                                             | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 2<br>2 |
| 5 | Тема 4. « Векторное поле»                                             | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 2<br>2 |
| 5 | Тема 5.<br>«Дивергенция»                                              | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 2<br>2 |
| 5 | Тема 6.<br>«Потенциальное поле»                                       | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 2<br>2 |
| 6 | Тема 1. «ДУ первого порядка»                                          | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 3<br>2 |
| 6 | Тема 2.<br>«Комплексные числа»                                        | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 3<br>2 |
| 6 | Тема 3. «Линейные ДУ второго порядка с постоянными                    | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 3<br>2 |

|   |                                                                                                |       |                                          |        |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------|--------|
|   | коэффициентами»                                                                                |       |                                          |        |
| 6 | Тема 4. «ДУ<br>высших порядков»                                                                | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 4<br>2 |
| 6 | Тема 5. «Системы<br>ДУ.»                                                                       | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 3<br>3 |
| 7 | Тема 1. «Числовые<br>ряды»                                                                     | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 4<br>2 |
| 7 | Тема 2.<br>«Функциональные<br>ряды»                                                            | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 4<br>2 |
| 7 | Тема 3. «Ряд<br>Тейлора и<br>Маклорена»                                                        | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 4<br>2 |
| 8 | Тема 1. «Ряды<br>Фурье»                                                                        | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена | 2<br>2 |
| 9 | Тема 1. «Основные<br>понятия теории<br>вероятностей»                                           | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для зачета   | 4<br>4 |
| 9 | Тема 2. «Формула<br>полной<br>вероятности.<br>Теорема Байеса.<br>Схема повторных<br>испытаний» | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для зачета   | 5<br>4 |
| 9 | Тема 3.<br>«Случайные<br>величины и их<br>числовые<br>характеристики»                          | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для зачета   | 2<br>3 |
| 9 | Тема 4.<br>«Важнейшие<br>распределения<br>случайных<br>величин»                                | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для зачета   | 2<br>3 |
| 9 | Тема 5«Случайные<br>процессы»                                                                  | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для зачета   | 2<br>3 |
| 9 | Тема 6.<br>«Статистическое<br>оценивание и<br>проверка гипотез»                                | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для зачета   | 2<br>3 |
| 9 | Тема 7.<br>«Статистические<br>методы обработки<br>экспериментальных<br>данных»                 | ОПК-1 | Тестовые задания<br>Вопросы для зачета   | 2<br>3 |

## 6.2. Перечень вопросов для зачета

1 семестр

1. Векторы и матрицы. Линейные операции над ними. (ОПК-1)
2. Определители 2 и 3 порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Определитель n-го порядка. Свойства определителей. (ОПК-1)

3. Разложение определителя по элементам строки (столбца). (ОПК-1)
4. Обратная матрица. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение. (ОПК-1)
5. Решение систем линейных уравнений методами Крамера, Гаусса, Жордана-Гаусса. (ОПК-1, )
6. Линейная независимость векторов. (ОПК-1)
7. Ранг матрицы. Линейное пространство. (ОПК-1)
8. Теорема Кронекера-Капелли. ОПК-1)
9. Исследование совместных систем линейных уравнений. Базисные решения. (ОПК-1)
10. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в трехмерном пространстве. (ОПК-1)
11. Определение функции. Область определения функции и способы ее задания ОПК-1).
12. Графическое изображение функции, основные сведения из классификации функций. (ОПК-1)
13. Предел, основные свойства пределов. (ОПК-1)
14. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства. (ОПК-1)
15. Монотонные последовательности. Теорема о существовании предела у монотонной ограниченной последовательности (формулировка). . (ОПК-1)
16. "Замечательные" пределы и их применение для раскрытия неопределенностей. (ОПК-1)
17. Сравнения бесконечно малых. Порядок малости. Эквивалентные бесконечно малые. (ОПК-1)
18. Непрерывность функции в точке и на интервале. (ОПК-1)
19. Точки разрыва функции. Действия над непрерывными функциями. (ОПК-1)
20. Формулировка основных свойств функции, непрерывной на замкнутом интервале. (ОПК-1)
21. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и дифференциала. (ОПК-1)
22. Основные правила дифференцирования. (ОПК-1)
23. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. (ОПК-1)
24. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной. Формула конечных приращений Лагранжа. (ОПК-1)
25. Правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей. (ОПК-1)
26. Формула Тэйлора. (ОПК-1)
27. Применение производной к исследованию функций. Минимум и максимум функции. Нахождение наименьших и наибольших значений функции в интервале. (ОПК-1)
28. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. .(ОПК-1)
29. Асимптоты графика. Схема исследования и построения графика функции по характерным точкам. (ОПК-1)
30. Функции нескольких переменных. (ОПК-1)
31. Полный дифференциал ФНП. (ОПК-1)

## 2 семестр

32. Первообразная функции, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. (ОПК-1)
33. Подстановка. Интегрирование по частям. (ОПК-1)
34. Разложение рациональной дроби на простейшие. Интегрирование

- рациональных дробей. (ОПК-1)
35. Тригонометрические подстановки и методы интегрирования. Понятие не интегрируемости элементарных функций. (ОПК-1)
  36. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. (ОПК-1, ОПК-1)
  37. Определенный интеграл, как предел интегральной суммы. (ОПК-1, ОПК-1)
  38. Понятие об интегрируемой функции, формулировка теоремы существования. (ОПК-1)
  39. Простейшие свойства определенного интеграла, теорема о среднем. Среднее значение функции. Производная от определенного интеграла по верхнему пределу. (ОПК-1)
  40. Связь между определенным интегралом и первообразной функцией. Формула Ньютона-Лейбница. (ОПК-1)
  41. Вычисление определенных интегралов способом подстановки и по частям. . (ОПК-1)
  42. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. (ОПК-1)
  43. Геометрическое приложение определенного интеграла; вычисление площадей фигур, ограниченных кривыми в декартовых и полярных системах координат, (ОПК-1)
  44. Объемов тел по площадям поперечных сечений и тел вращения, длин дуг кривых, площадей поверхностей вращения. (ОПК-1)
  45. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Примеры сходящихся и расходящихся несобственных интегралов. (ОПК-1)
  46. Определение функции нескольких переменных. Область определения. (ОПК-1)
  47. Геометрический смысл функции двух переменных. . (ОПК-1)
  48. Частные производные функции нескольких переменных, их геометрический смысл (для случая двух переменных). (ОПК-1)
  49. Частные производные высших порядков. (ОПК-1)
  50. Полное приращение функции. Теорема о полном приращении. . (ОПК-1)
  51. Полный дифференциал функции. Дифференциал сложной функции. (ОПК-1)
  52. Экстремум функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия. Отыскание наибольших и наименьших значений функций. (ОПК-1)
  53. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла (в частности, задача об объеме). (ОПК-1)
  54. Двойной интеграл, его определение. Формулировка теоремы о существовании двойного интеграла. Теорема о среднем значении. (ОПК-1)
  55. Вычисление двойного интеграла по прямоугольной и произвольной областям сведением к повторному интегралу. (ОПК-1)
  56. Перемена порядка интегрирования в повторном интеграле. Переход в двойном интеграле к полярным координатам. (ОПК-1)
  57. Геометрические и физические приложения двойного интеграла: вычисление объемов тел и площадей, массы плоских фигур, (ОПК-1)
  58. Моментов инерции и статистических моментов, координат центра тяжести плоских фигур. (ОПК-1)
  59. Понятие о тройном интеграле. (ОПК-1)
  60. Задачи о вычислении работы переменной силы. Определение криволинейного интеграла по координатам. Его простейшие свойства. (ОПК-1)
  61. Вычисление криволинейного интеграла путем сведения его к определенному интегралу. (ОПК-1)
  62. Криволинейный интеграл по длине дуги. (ОПК-1)
  63. Комплексные числа и действия над ними. (ОПК-1)

64. Последовательности комплексных чисел и функции комплексного переменного. Основные трансцендентные функции. (ОПК-1).  
3 семестр

65. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. (ОПК-1)
66. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Интегральные кривые. Начальные условия. (ОПК-1)
67. Поле направлений дифференциального уравнения. Изоклины. . (ОПК-1)
68. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. (ОПК-1)
69. Однородные дифференциальные уравнения. (ОПК-1)
70. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. . (ОПК-1)
71. Уравнения Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. (ОПК-1)
72. Понятие о дифференциальных уравнениях высших порядков допускающих понижение порядка. (ОПК-1)
73. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Свойства их решений. (ОПК-1)
74. Линейно-независимые решения. Структура общего решения. . (ОПК-1)
75. Характеристическое уравнение. Запись общего решения в зависимости от корней характеристического уравнения. (ОПК-1)
76. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами высших порядков. (ОПК-1)
77. Числовые ряды, сходимость и расходимость. Необходимые условия сходимости. (ОПК-1)
78. Основные свойства сходящихся рядов. Ряды с положительными членами. (ОПК-1)
79. Признаки сходимости, основанные на сравнении рядов. Признак Даламбера. Интегральный признак Коши. (ОПК-1)
80. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. (ОПК-1)
81. Степенные ряды. Теорема Абеля. . (ОПК-1)
82. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства суммы степенного ряда: непрерывность, возможность дифференцирования и интегрирования. (ОПК-1)
83. Ряд Тейлора и Маклорена. (ОПК-1)
84. Примеры разложения в степенной ряд элементарных функций. (ОПК-1)
85. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям. (ОПК-1)
86. Тригонометрические ряды Фурье. Формулы для коэффициентов ряда.
87. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. (ОПК-1)
88. Ряд Фурье для функции с любым периодом. (ОПК-1)
89. Комплексный ряд Фурье Интеграл Фурье. Преобразование Фурье, его свойства и применения. (ОПК-1)

## 6.2. 2. Перечень вопросов для экзамена

4 семестр

90. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. Приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешность. Погрешность арифметических операций над приближенными числами. Погрешность функции. Приближенное решение нелинейных уравнений. (ОПК-1)

91. Алгебра событий. (ОПК-1)
92. Пространство элементарных событий. (ОПК-1)
93. Классическое определение вероятности. (ОПК-1)
94. Относительная частота события. (ОПК-1)
95. Элементы комбинаторики и ее применение к подсчету вероятностей. (ОПК-1)
96. Теорема о вероятности суммы. (ОПК-1)
97. Теорема о вероятности суммы. (ОПК-1)
98. Вероятность произведения двух событий. (ОПК-1)
99. Формула полной вероятности. (ОПК-1)
100. Формула Байеса. (ОПК-1)
101. Теорема о повторении опытов (схема Бернулли). (ОПК-1)
102. Случайные величины и законы их распределения. (ОПК-1)
103. Случайные величины и законы их распределения. (ОПК-1)
104. Формы задания законов распределения: ряд распределения, функция распределения, плотность распределения. (ОПК-1)
105. Вероятность попадания случайной величины на данный интервал. (ОПК-1)
106. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его связь со средним арифметическим. (ОПК-1)
107. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайных величин. (ОПК-1)
108. Важнейшие дискретные распределения – биномиальное и распределение Пуассона. (ОПК-1)
109. Нормальный закон распределен. (ОПК-1)
110. Выборки. Способы группировки выборочных данных. Построение вариационного ряда. (ОПК-1)
111. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке, Элементы корреляционного анализа. эффективности оценок. (ОПК-1)
112. Доверительные интервалы. (ОПК-1)

### 6.3. Шкала оценочных средств

| Уровни освоения компетенций                  | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценочные средства (кол-во баллов)                          |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Продвинутый<br>(75 -100 баллов)<br>«отлично» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- полно теоретический материал, который умеет соотносить с возможностями практического применения;</li> <li>умеет</li> <li>- интегрировать знания из разных разделов, соединяя пояснение и обоснование,</li> <li>- выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности,</li> <li>- быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами,</li> <li>- вести предметную дискуссию;</li> <li>владеет</li> </ul> | <p>тестовые задания (40-50),<br/>экзамен (35-50 баллов)</p> |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                                               | <p>-терминологией из различных разделов курса,</p> <p>- способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.),</p> <p>- аргументированной, грамотной, четкой речью.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                     |
| <p>Базовый<br/>(50 -74 балла)<br/>«хорошо»</p>                | <p>знает теоретический и практический материал, но допускает неточности;</p> <p>умеет соединять знания из разных разделов курса,</p> <p>- находить правильные примеры из практики, решать нетиповые задачи на применение знаний в реальной практической деятельности;</p> <p>владеет терминологией из различных разделов курса, при неверном употреблении сам исправляет неточности,</p> <p>- всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда делает это самостоятельно, без помощи преподавателя,</p> <p>- способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);</p> <p>-аргументированной, грамотной, четкой речью.</p> | <p>тестовые задания<br/>(30-40 баллов),<br/>экзамен<br/>(20-34)</p> |
| <p>Пороговый<br/>(35 - 49 баллов)<br/>«удовлетворительно»</p> | <p>знает теоретический и практический материал, но допускает ошибки;</p> <p>умеет соединять знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя,</p> <p>- с трудом соотнести теоретический и практический, допуская ошибки в решении нетиповых задач на применение знаний в реальной практической деятельности;</p> <p>Владеет недостаточно способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);</p> <p>- слабой аргументацией, логикой</p>                                                                                                                                                                                      | <p>тестовые задания<br/>(20-29),<br/>экзамен<br/>(15-20 баллов)</p> |

|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                                                                                  | при построении ответа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                |
| Низкий (допороговый)<br>(компетенция не сформирована)<br>(0-34 балла) –<br>«неудовлетворительно» | не знает<br>- теоретический и практический материал,<br>- сущностной части курса;<br>не умеет<br>- без существенных ошибок выстраивать ответ, выполнять задание,<br>- выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности,<br>- иллюстрировать ответ примерами;<br>не владеет терминологией курса, способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); грамотной, четкой речью. | тестовые задания<br>(0-15 баллов),<br>экзамен<br>(0-15 баллов) |

| Уровни освоения компетенций                  | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Оценочные средства<br>(кол-во баллов)                                                            |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Продвинутый<br>(75 -100 баллов)<br>«зачтено» | <p>– полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности и области применения стандарта;</p> <p>– умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований;</p> <p>– грамотное владение методами при обработке экспериментальных данных, правильность расчетов и выводов с использованием статистико-математических критериев адекватности, специальных шкал, мультипликативных и аддитивных факторных моделей и т.п.</p> <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять полученные знания путем самостоятельного конструирования способа деятельности, поиска новой информации.</p> | компетентностно-ориентированное задание<br>(40-50 баллов);<br>вопросы к зачету<br>(35-50 баллов) |

|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Базовый<br/>(50 -74 балла) –<br/>«зачтено»</p>                                                          | <p>–знание основных теоретических и методических положений по изученному материалу, указание правильной методики расчета большинства задач предметной сферы;<br/>–умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстрации теоретических положений;<br/>На этом уровне обучающимся используется комбинирование известных алгоритмов и приемов деятельности, эвристическое мышление.</p>                                                                                                                                                       | <p>компетентности<br/>о-ориентированное задание<br/>(30-40 баллов);<br/>вопросы к зачету<br/>(20-34 балл)</p>   |
| <p>Пороговый<br/>(36 - 49 баллов) –<br/>«зачтено»</p>                                                      | <p>–поверхностное знание сущности информационных процессов;<br/>–умение осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор и частичный анализ данных при проведении конкретных статистических расчетов;<br/>–выполнение расчетов по применению методов с погрешностями методологического плана, ошибками в интерпретации, но позволяющих сделать заключение о верном ходе решения поставленной задачи.<br/>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить ранее усвоенную информацию и применять усвоенные алгоритмы деятельности для решения типовых (стандартных) задач.</p> | <p>компетентности<br/>о-ориентированное задание<br/>(20-29 баллов);<br/>вопросы к зачету<br/>(15-20 баллов)</p> |
| <p>Низкий<br/>(допороговый)<br/>(компетенция не сформирована)<br/>(менее 35 баллов) –<br/>«не зачтено»</p> | <p>–незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала;<br/>– неумение выполнить собственные расчеты аналогичного характера по образцу, неидентификация метода, незнание показателей в предложенном примере;<br/>–не владение вычислительными процедурами.<br/>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию.</p>             | <p>компетентности<br/>о-ориентированное задание<br/>(0-15 баллов);<br/>вопросы к зачету<br/>(0-15 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.Основная учебная литература**

1. Жидкови Е.Н. Вычислительная математика –М.:Академия, 2013.
2. Краснов М.Л. Вся высшая математика: теория вероятностей, математическая статистика, теория игр: т.5 / и др.- М.: Изд-во ЛКИ, 2013
3. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/ Н.Ш.Кремер, Б. А. Путко, И.М.Тришин, М.Н.Фридман; под редакцией Н.Ш.Кремера.-4-е изд., перераб. и доп.-М.: Изд-во Юрайт: ИД Юрайт, 2012.-909с.
4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям/ Н.Ш. Кремер.-М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012,-551с.

### **7.2.Дополнительная учебная литература**

1. Анкилов А.В. Высшая математика: учебное пособие. В 2 ч. Ч.1/А.В. Анкилов, П.А. Вельмисов, Ю.А.Решетников; под общей редакцией П.А.Вельмисова. – 2-е изд.- Ульяновск: УлГТУ, 2011.-250 с.
2. Газизова Н.Н., Дегтярева О.М., Хузиахметова Р.Н..Подготовка к итоговому тестированию по математике в высшей школе. Банк тестов: учебное пособие  
Издательство: Казанский национальный исследовательский университет технологический ISBN:978- 5-7882-1402-3 Год: 2013
3. Дюженкова Л.И., Дюженкова О.Ю., Михалин Г.А. Практикум по высшей математике : учебное пособие : в 2 ч. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний")
4. Крупин В.Г., Павлов А.Л., Попов Л.Г. Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы. Сборник задач с решениями
5. Протасов Ю.М. Математический анализ: учеб. Пособие/ >/Протасов.- М.: ФЛИНТА: Наука, 2012.- 168 с.
6. Рябушко А.П., Жур Т.А. Высшая математика: теория и задачи: учебное пособие. В 5 ч. Ч. 2. Комплексные числа. Неопределенный и определенный интегралы. Функции нескольких переменных. Издательство "Высшая школа". ISBN:978-985-06-2766-7 Год: 2016
7. Соболева Т.С., Чечкин А.В. Дискретная математика. –М.:Академия, 2014
8. Сильванович О.В. Лабораторный практикум по высшей математике. Кривые второго порядка
9. Семенова Н.И. Материалы для тестирования по высшей математике: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 18.03.01, 18.03.02, 35.03.02, 23.03.01, 15.03.02, 23.03.03, 35.03.01, 09.03.02. Издательство: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет. ISBN: 978-5-9239-0773-5 Год: 2015
10. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию. Издательство "Дашков и К" ISBN:978-5-394-01943-2 Год: 2015

### **7.3 Методические указания по освоению дисциплины**

Никонорова Л.И., Фролова С.В., Аникиева ЭН. Методические указания по математике для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06, раздел «Элементы векторной алгебры» Мичууринск 2018.

### **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-библиотечные системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на оказание услуг от 01.09.2025 № 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 01.12.2025 № 04-УТ/2025).

3. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01.09.2025 № 7326).

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

5. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.09.2024 № 101/НЭБ/4712-п).

6. Договор 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 плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» Филиал «Специальная библиотека для слепых им. Н.А. Островского» (<https://www.tambovlib.ru>) (договор о сотрудничестве от 10.10.2024 № 0001).

#### **7.4.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 24.02.2026 № 12760 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 11.02.2026 № 194-01/2026).

### 7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 06.11.2025 № 505/2025)
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<br>(правообладатель)                         | Доступность<br>(лицензионное,<br>свободно<br>распространяемое) | Ссылка на<br>Единый реестр<br>российских<br>программ для ЭВМ<br>и БД (при наличии)                                                            | Реквизиты<br>подтверждающего<br>документа (при<br>наличии)                                                   |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Microsoft<br>Windows,<br>Office<br>Professional                                                       | Microsoft<br>Corporation                                    | Лицензионное                                                   | -                                                                                                                                             | Лицензия<br>от 04.06.2015 №<br>65291651 срок<br>действия: бессрочно                                          |
|  | Антивирусное<br>программное<br>обеспечение<br>Kaspersky Endpoint<br>Security для бизнеса              | АО<br>«Лаборатория<br>Касперского»<br>(Россия)              | Лицензионное                                                   | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>   | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 17.12.2025 № б/н, срок действия: с 18.12.2025 по 17.12.2026      |
|  | МойОфис<br>Стандартный -<br>Офисный пакет<br>для работы с<br>документами<br>и почтой<br>(myoffice.ru) | ООО<br>«Новые<br>облачные<br>технологии»<br>(Россия)        | Лицензионное                                                   | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a> | Контракт с<br>ООО «Рубикон»<br>от 24.04.2019<br>№<br>03641000008190000<br>12<br>срок действия:<br>бессрочно  |
|  | Офисный пакет<br>«Р7-Офис»<br>(десктопная<br>версия)                                                  | АО «Р7»                                                     | Лицензионное                                                   | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a> | Контракт с<br>ООО «Софттекс»<br>от 24.10.2023<br>№<br>03641000008230000<br>07<br>срок действия:<br>бессрочно |
|  | Операционная<br>система «Альт<br>Образование»                                                         | ООО<br>"Базальт<br>свободное<br>программное<br>обеспечение" | Лицензионное                                                   | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a> | Контракт с<br>ООО «Софттекс»<br>от 24.10.2023<br>№<br>03641000008230000                                      |

|  |                                                                                                                                                                                         |                           |                           |                                                                                                                                               |                                                                                                          |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                         |                           |                           |                                                                                                                                               | 07<br>срок действия:<br>бессрочно                                                                        |
|  | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> ) | АО «Антиплагиат» (Россия) | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a> | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 16.05.2025 № 10567, срок действия: с 16.06.2025 по 15.06.2026 |
|  | Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVu                                                                                                                                          | Adobe Systems             | Свободно распространяемое | -                                                                                                                                             | -                                                                                                        |
|  | Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVu                                                                                                                                            | Foxit Corporation         | Свободно распространяемое | -                                                                                                                                             | -                                                                                                        |

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

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Официальный сайт МЧС России - <http://www.mchs.gov.ru/>
3. Охрана труда - <http://ohrana-bgd.ru/>

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

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](https://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
7. 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                                                              | ИДК                                                                                          |
|----|---------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Облачные технологии | Лекции<br>Практические занятия                                     | ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения |

|    |                                 |                                                          |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                 |                                                          | основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий                                                                                      | стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности                                                                                              |
| 2. | Большие данные                  | Лекции<br>Практические занятия                           | ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности |
| 3. | Технологии и беспроводной связи | Лекции<br>Практические занятия<br>Самостоятельная работа | ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности |

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

Лекции проводятся в аудитории 2/32 оборудованная:

Системный комплект: процессор + монитор, вентилятор, материнская плата, память DDR3 4096MB, накопитель, устройство чтения карт памяти, привод, корпус, блок питания, клавиатура, мышь (инв. № 21013400555), экран настенный (инв. № 2101040005), диапроектор ЛЭТИ 60 (инв. № 1101040005). Лицензионное программное обеспечение: «Издательство Лань. Электронно-библиотечная система» <http://e.lanbook.com> (договор от 25.02.2014 № 25-1/02, срок действия до 25.02.2017)

Занятия проводятся в компьютерных классах 1/114, 1/115. Компьютерные классы, оборудованные современной техникой и мебелью для проведения лабораторных занятий. Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet.

Корпус уч. 1/1, кабинет №114: 21013400425 Компьютер Р-233; 21013400446

Компьютер Р-233; 21013400453 Компьютер Р-233; 21013400454 Компьютер Р-233; 21013400455 Компьютер Р-233; 21013400480 Компьютер Р-233; 21013400481 Компьютер Р-233; 21013400482 Компьютер Р-233; 21013400505 Компьютер Р-233.

Корпус уч. 1/1, кабинет №115: 2101045274 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045275 Компьютер Celeron E3500,

мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045276 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045277 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045278 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045279 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045280 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045281 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. N 813

Составитель: Картечина Н.В. доцент кафедры математики, физики и информационных технологий, Никонорова Л.И., – доцент кафедры математики, физики и информационных технологий.

Рецензент: профессор, доктор с/х наук Бобрович Лариса Викторовна

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий, протокол № 8 от 8 апреля 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий, протокол № 10 от 9 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий, протокол № 10 от 10 июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 12 от 30 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного

института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании 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, протокол № 9 от 1 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании 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 2026 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 18 от 28 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 7 апреля 2025г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 14 апреля 2025г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2025 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 8 от 6 апреля 2026г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 13 апреля 2026г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 7 от 22 апреля 2026 года.

Оригинал документа хранится на кафедре математики, физики и информационных технологий.