

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 23 мая 2024г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
С.В. Соловьев
«23» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) Экология и природопользование

Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2024г

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Математика» являются:

- ознакомление бакалавра с основами математического аппарата, необходимого для изучения последующих дисциплин, возможностью использования математических методов и основ математического моделирования, теоретическая и практическая подготовка по математике.

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.

Профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», соответствует следующий профессиональный стандарт «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015 №1046н).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» является базовой дисциплиной блока «Дисциплины» Б.1.Б.04 федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению 05.03.06 Экология и природопользование.

Элементы некоторых разделов математики, изучаемых в вузе (линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной, аналитическая геометрия), заложены в школьном курсе математики, знание этих предметов обязательны как для углубленного изучения указанных разделов математики в вузе, так и для освоения новых разделов высшей математики (дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, основы теории вероятностей и математической статистики).

Дисциплина является общим теоретическим и методологическим основанием для таких дисциплин, как «Основы геофизики», «Системный анализ и основы моделирования экосистем», входящих в ООП бакалавра.

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ №1046н от 21.12.2015).

Трудовые функции:

1. Оценка риска и осуществление мер профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных биотехнологий (код – А/02.6).

Трудовые действия:

- разработка реестра антропогенных и природных факторов экологической опасности, проявляющихся на поднадзорных территориях;
- районирование оцениваемой территории на допустимой антропогенной нагрузке на компоненты окружающей среды;
- проведение лабораторных исследований и экспертиз биологического материала;
- определение структуры антропогенной нагрузки на компоненты окружающей среды;
- определение зон повышенной экологической опасности;
- применение биотехнологических приемов против появления очагов вредных организмов.

2. Составление прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий (код – А/04.6).

Трудовые действия:

- оценка степени ущерба и деградации природной среды;
- выявление загрязненных земель в целях их биоконсервации и реабилитации с использованием биотехнологических методов;
- оценка экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов;
- разработка моделей развития экологической обстановки при различной антропогенной нагрузке.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

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

ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

ПК-9 Владеет методами экологических исследований, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации

ПК-10 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности, готовностью планировать исследования, анализировать, обобщать и осуществлять статистическую обработку их результатов; представлять результаты исследований в виде отчетов, публикаций и презентаций

| Код и наименование универсальной компетенции | Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|--|---|---|---|---|
| | | низкий (допороговый, компетенция не сформирована) | пороговый | базовый | продвинутый |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять | ИД-1 _{УК-1} – Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи | Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию задачи | Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи | Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи | Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|---|
| системный подход для решения поставленных задач. | ИД-2 _{УК-1} – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Не достаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. |
| | ИД-3 _{УК-1} – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. | Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи и оценить их достоинства и недостатки. | Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки. | Достаточно быстро рассматривает возможные варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки. | Успешно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. |
| | ИД-4 _{УК-1} – Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Не может грамотно, логично, аргументировано сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Не достаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Слабо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Достаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Очень грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности |
| | ИД-5 _{УК-1} – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. | Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи. | Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. | Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. | Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. |
| | ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области эко- | ИД-1 _{ОПК-1} – Использует базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области эко- | Не может использовать базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области эко- | Слабо использует базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области эко- | Хорошо использует базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользова- |

| | | | | | |
|---|---|---|--|---|--|
| ского циклов при решении задач в области экологии и природопользования | логии и природопользования | гии и природопользования | гии и природопользования | ния | задач в области экологии и природопользования |
| ПКО-9 Владеет методами экологических исследований, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации | ИД-1 _{ПК-8} – Владеет методами экологических исследований, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации | Не владеет методами экологических исследований, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации | Слабо владеет методами экологических исследований, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации | Хорошо владеет методами экологических исследований, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации | Отлично владеет методами экологических исследований, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации |
| ПКР-10 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности, готовностью планировать исследования, анализировать, обобщать и осуществлять статистическую обработку их результатов; представлять результаты исследований в виде отчетов, публикаций и презентаций | ИД-1 _{ПК-10} – Участствует в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности, готовностью планировать исследования, анализировать, обобщать и осуществлять статистическую обработку их результатов; представлять результаты исследований в виде отчетов, публикаций и презентаций | Не участвует в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности, готовностью планировать исследования, анализировать, обобщать и осуществлять статистическую обработку их результатов; представлять результаты исследований в виде отчетов, публикаций и презентаций | Слабо участвует в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности, готовностью планировать исследования, анализировать, обобщать и осуществлять статистическую обработку их результатов; представлять результаты исследований в виде отчетов, публикаций и презентаций | Хорошо участвует в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности, готовностью планировать исследования, анализировать, обобщать и осуществлять статистическую обработку их результатов; представлять результаты исследований в виде отчетов, публикаций и презентаций | Отлично участвует в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности, готовностью планировать исследования, анализировать, обобщать и осуществлять статистическую обработку их результатов; представлять результаты исследований в виде отчетов, публикаций и презентаций |

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

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;

- методики анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды средствами математического аппарата.

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;

- владеть математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию;

- владеть базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

| Темы, разделы дисциплины | Компетенции | | | | Общее к-во компетенций |
|---|-------------|-------|------|-------|------------------------|
| | УК-1 | ОПК-1 | ПК-9 | ПК-10 | |
| Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра | | | | | |
| Тема 1. Матрицы. Определитель | + | + | + | + | 4 |
| Тема 2. Обратная матрица | + | + | + | + | 4 |
| Тема 3. Решение систем линейных уравнений | + | + | + | + | 4 |
| Тема 4. Элементы аналитической геометрии на плоскости | + | + | + | + | 4 |
| Раздел 2. Дифференциальное исчисление | | | | | |
| Тема 1. Числовая последовательность | + | + | + | + | 4 |
| Тема 2. Предел и непрерывность функции одной переменной | + | + | + | + | 4 |
| Тема 3. Замечательные пределы. Точки раз- | + | + | + | + | 4 |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| рыва. | | | | | |
| Тема 4. Производная и дифференциалы одной переменной | + | + | + | + | 4 |
| Тема 5. Исследование функции одной переменной | + | + | + | + | 4 |
| Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной | | | | | |
| Тема 1. Неопределенный интеграл. | + | + | + | + | 4 |
| Тема 2. Определенный интеграл. | + | + | + | + | 4 |
| Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика. | | | | | |
| Тема 1. Основные понятия теории вероятностей | + | + | + | + | 4 |
| Тема 2. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний. Тема 3. Случайные величины и их числовые характеристики. Тема 4. Важнейшие распределения случайных величин. Тема 5. Статистика и статистические методы обработки экспериментальных данных. | + | + | + | + | 4 |

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 акад. часа.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Виды занятий | Количество, акад. часов | |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------|
| | по очной форме обучения 1 семестр | по заочной форме обучения 1 курс |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 | 108 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч. | 24 | 10 |
| Аудиторные занятия, из них | 24 | 10 |
| лекции | 8 | 4 |
| практические занятия | 16 | 6 |
| Самостоятельная работа, в т.ч. | 57 | 98 |
| контрольная работа | - | 17 |
| работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы; | 10 | 20 |
| выполнение индивидуальных расчетных работ | 12 | 17 |
| подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета | 8 | 17 |
| Контроль | 27 | 27 |
| Вид итогового контроля | экзамен | экзамен |

4.2. Лекции

| № | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций | Объем в акад. часах | Формируемые |
|---|---|---------------------|-------------|
|---|---|---------------------|-------------|

| | | | | компетенции |
|---|--|----------------------|------------------------|----------------------------|
| | | очная форма обучения | заочная форма обучения | |
| 1 | Аналитическая геометрия и линейная алгебра. 1.1. Матрицы. Определитель 1.2. Обратная матрица 1.3. Решение систем линейных уравнений 1.4. Элементы аналитической геометрии на плоскости | 2 | - | УК-1, ОПК-1, ПК-9,ПК-10 |
| 2 | Дифференциальное исчисление. 2.1. Числовая последовательность 2.2. Предел и непрерывность функции одной переменной. 2.3.Замечательные пределы. Точки разрыва. 2.4 Производная и дифференциалы одной переменной 2.5. Исследование функции одной переменной. 2.6. Построение графика функции. | 2 | 2 | УК-1, ОПК-1, ПК-9,ПК-10 |
| 3 | Интегральное исчисление. 3.1. Неопределенный интеграл. 3.2. Методы интегрирования. 3.3. Определенный интеграл. 3.4. Применение определенного интеграла. | 2 | 2 | УК-1, ОПК-1, ПК-9,ПК-10 |
| 4 | Теория вероятностей и математическая статистика. 4.1. Основные понятия теории вероятностей. 4.2. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний. 4.3.Случайные величины и их числовые характеристики. 4.4.Важнейшие распределения случайных 2величин. 4.5.Статистика и статистические методы обработки экспериментальных данных. | 2 | - | УК-1, ОПК-1, ПК-9,ПК-10 |
| | Итого: | 8 | 4 | |

4.3. Практические занятия

| № | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций | Объем в акад. часах | | Формируемые компетенции |
|---|--|----------------------|------------------------|----------------------------|
| | | очная форма обучения | заочная форма обучения | |
| 1 | Аналитическая геометрия и линейная алгебра. 1.1. Матрицы. Определитель 1.2. Обратная матрица 1.3. Решение систем линейных уравнений 1.4. Элементы аналитической геометрии на плоскости | 4 | 2 | УК-1, ОПК-1, ПК-9,ПК-10 |

| | | | | |
|---|---|----|---|----------------------------|
| 2 | Дифференциальное исчисление. 2.1. Числовая последовательность 2.2. Предел и непрерывность функции одной переменной. 2.3.Замечательные пределы. Точки разрыва. 2.4 Производная и дифференциалы одной переменной 2.5. Исследование функции одной переменной. 2.6. Построение графика функции. | 4 | 2 | УК-1, ОПК-1, ПК-9,ПК-10 |
| 3 | Интегральное исчисление. 3.1. Неопределенный интеграл. 3.2. Методы интегрирования. 3.3. Определенный интеграл. 3.4. Применение определенного интеграла. | 4 | 2 | УК-1, ОПК-1, ПК-9,ПК-10 |
| 4 | Теория вероятностей и математическая статистика. 4.1. Основные понятия теории вероятностей. 4.2. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний. 4.3.Случайные величины и их числовые характеристики. 4.4.Важнейшие распределения случайных величин. 4.5.Статистика и статистические методы обработки экспериментальных данных. | 4 | - | УК-1, ОПК-1, ПК-9,ПК-10 |
| | Итого: | 16 | 6 | |

4.4.Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

| Раздел дисциплины | Вид самостоятельной работы | Объем ак. часов | |
|---|--|----------------------|------------------------|
| | | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра | контрольная работа | - | 4 |
| | работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы | 4 | 4 |
| | выполнение индивидуальных расчетных работ | 4 | 4 |
| | подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета | 6 | 4 |
| Раздел 2. Дифференциальное исчисление | контрольная работа | - | 4 |
| | работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справоч- | 6 | 6 |

| | | | |
|--|--|----|----|
| | ной литературы | | |
| | выполнение индивидуальных расчетных работ | 6 | 4 |
| | подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета | 6 | 4 |
| Раздел 3. Интегральное исчисление | контрольная работа | - | 4 |
| | работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы | 6 | 4 |
| | выполнение индивидуальных расчетных работ | 6 | 4 |
| | подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета | 6 | 6 |
| Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика | контрольная работа | - | 6 |
| | работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы | 4 | 3 |
| | выполнение индивидуальных расчетных работ | 4 | 3 |
| | подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета | 3 | 2 |
| Итого: | | 57 | 98 |

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

1. Пчелинцева Н.В., Методическое пособие по дисциплине «Математика» по теме: «Дифференциальное исчисление» для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 05.03.06. Экология и природопользование. МичГАУ, 2024, 27 с.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

В процессе изучения дисциплины «Математика» студенты заочной формы обучения должны выполнить контрольную работу. Целью выполнения контрольной работы является овладение основными математическими понятиями, приемами и методами. В результате выполнения контрольной работы студент овладевает следующими профессиональными компетенциями: ОПК – 1, ПК – 2.

Выполнение контрольных работ способствует более глубокому изучению методологии исследования в математике, поднимает практическую результативность деятельности студентов.

Работа состоит из 11 заданий, представленных в соответствующем пособии. Решение каждого задания должно сопровождаться подробными пояснениями. Необходимо записывать используемые формулы. В конце работы записывается список используемой литературы. Контрольная работа должна быть выполнена в срок в соответствии с учебным планом.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра.

Матрица, виды матриц. Линейные операции над матрицами. Определитель. Определители 2 и 3 порядка и их свойства. Свойства определителя. Минор и алгебраическое дополнение. Разложение определителя по элементам строки (столбца). Обратная матрица. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение. Решение систем линейных

уравнений методом Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, Жордана - Гаусса. Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая линия в пространстве. Кривые второго порядка.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление

Числовая последовательность и ее предел. Свойства предела. Арифметические операции над сходящимися последовательностями. 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. Замечательные пределы. Операции над непрерывными функциями. Точки разрыва и их классификация. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и дифференциала. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. ризнаки возрастания и убывания функции. Минимум и максимум функции. Нахождение наименьших и наибольших значений функции. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема исследования и построения графика функции.

Раздел 3. Интегральное исчисление.

Понятие первообразной. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных и иррациональных функций. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Площадь плоских фигур в прямоугольных координатах. Площадь плоской фигуры в полярных координатах. Вычисление длины кривой. Вычисление объемов тел. Дифференциалы длины дуги кривой.

Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика.

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. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний. Формула Бернулли. Приближенные формулы в схеме Бернулли. 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. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Нормальный закон распределения. 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. Основные свойства регрессии. Уравнения линейной регрессии. Понятие о нелинейной регрессии. Дисперсионный анализ. Обработка информации и анализ данных по экологии и природопользованию.

5.Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются инновационные образовательные технологии на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-лабораторного и обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской деятельности и мультимедийных учебных материалов

| | |
|------------------------|--|
| Вид учебной работы | Образовательные технологии |
| Лекции | Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал |
| Практические занятия | Решение многоуровневых задач, с использованием вычислительной техники и программного обеспечения |
| Самостоятельная работа | Индивидуальные доклады, презентации |

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов, эссе по актуальной проблематике, оценки ответов обучающегося на коллоквиумах – рефераты, коллоквиум и эссе; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета и экзамена – теоретические вопросы, контролирующее теоретическое содержание учебного материала, задание, контролирующее практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Математика».

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

| № п/п раздел | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство | |
|--------------|---|--------------------------------|--|--------------|
| | | | наименование | кол-во |
| 1 | Тема 1. «Матрицы. Определитель» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Вопросы для зачета | 20 2 |
| 1 | Тема 2. «Обратная матрица» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Расчетная работа Вопросы для зачета | 20 5 3 |
| 1 | Тема 3. «Решение систем линейных уравнений» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Расчетная работа Вопросы для зачета | 20 5 2 |
| 1 | Тема 6. «Элементы аналитической геометрии на плоскости» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Вопросы для зачета | 40 3 |
| 2 | Тема 2. «Предел и непрерывность функции одной переменной» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Вопросы для зачета | 20 2 |
| 2 | Тема 3. «Замечательные пределы. Точки разрыва.» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Расчетная работа Вопросы для зачета | 20 5 2 |
| 2 | Тема 4. «Производная и дифференциалы одной переменной» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Вопросы для зачета | 20 2 |
| 2 | Тема 5. «Исследование функции одной переменной» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Вопросы для зачета | 20 2 |
| 2 | Тема 6. «Построение графика функции» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Расчетная работа Вопросы для зачета | 20 5 2 |

| | | | | |
|---|---|--------------------------|--|---------|
| 3 | Тема 1. «Неопределенный интеграл» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Вопросы для зачета | 20 2 |
| 3 | Тема 2. «Методы интегрирования» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Вопросы для зачета | 20 2 |
| 3 | Тема 3. «Определенный интеграл» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Вопросы для зачета | 30 2 |
| 3 | Тема 4. «Применение определенного интеграла» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Вопросы для зачета | 30 2 |
| 4 | Тема 1. «Основные понятия теории вероятностей» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Вопросы для зачета | 20 2 |
| 4 | Тема 2. «Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Вопросы для зачета | 20 2 |
| 4 | Тема 3. «Случайные величины и их числовые характеристики» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Вопросы для зачета | 20 2 |
| 4 | Тема 4 «Важнейшие распределения случайных величин» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Вопросы для зачета | 20 2 |
| 4 | Тема 5 «Статистика и статистические методы обработки экспериментальных данных» | УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10 | Тестовые задания Вопросы для зачета | 20 1 |

6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Векторы и матрицы. Линейные операции над ними. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
2. Определители 2 и 3 порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Определитель n-го порядка. Свойства определителей. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
3. Разложение определителя по элементам строки (столбца). УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
4. Решение систем линейных уравнений методами Крамера, Гаусса, Жордана-Гаусса. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
5. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование совместных систем линейных уравнений. Базисные решения. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
6. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в трехмерном пространстве. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
7. Определение функции. Область определения функции и способы ее задания. Графическое изображение функции, основные сведения из классификации функций. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
8. Предел, основные свойства пределов УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
9. Монотонные последовательности. Теорема о существовании предела у монотонной ограниченной последовательности (формулировка).
"Замечательные" пределы и их применение для раскрытия неопределенностей. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
10. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции. Действия над непрерывными функциями. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
11. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и дифференциала. Основные правила дифференцирования. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
12. Применение производной к исследованию функций. Минимум и максимум функции. Нахождение наименьших и наибольших значений функции в интервале. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10

13. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика. Схема исследования и построения графика функции по характерным точкам. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
14. Первообразная функции, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
15. Подстановка. Интегрирование по частям. Разложение рациональной дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
16. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
17. Определенный интеграл, как предел интегральной суммы. Понятие об интегрируемой функции, формулировка теоремы существования. Простейшие свойства определенного интеграла, теорема о среднем. Среднее значение функции. Производная от определенного интеграла по верхнему пределу. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
18. Связь между определенным интегралом и первообразной функцией. Формула Ньютона-Лейбница. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
19. Вычисление определенных интегралов способом подстановки и по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
20. Геометрическое приложение определенного интеграла; вычисление площадей фигур, ограниченных кривыми в декартовых и полярных системах координат, объемов тел по площадям поперечных сечений и тел вращения, длин дуг кривых, площадей поверхностей вращения. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
21. Алгебра событий. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
22. Пространство элементарных событий. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
23. Классическое определение вероятности. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
24. Относительная частота события. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
25. Элементы комбинаторики и ее применение к подсчету вероятностей. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
26. Теорема о вероятности суммы. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
27. Вероятность произведения двух событий. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
28. Формула полной вероятности. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
29. Формула Байеса. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
30. Теорема о повторении опытов (схема Бернулли). УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
31. Случайные величины и законы их распределения. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
32. Случайные величины и законы их распределения. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
33. Формы задания законов распределения: ряд распределения, функция распределения, плотность распределения. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
34. Вероятность попадания случайной величины на данный интервал. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
35. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его связь со средним арифметическим. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
36. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайных величин. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
37. Обработка информации и анализ данных по экологии и природопользованию, используя статистический аппарат УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10
38. Нормальный закон распределен. УК-1, ОПК-1, ПК-9, ПК-10

6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения, знания, умения и навыки, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг 100 баллов, который складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов). Итоговая оценка знаний обучающихся по дисциплине определяется

на основании перевода итогового рейтинга в 5-ти балльную шкалу с учетом соответствующих критериев оценки.

| Уровни освоения компетенций | Критерии оценивания | Оценочные средства (кол-во баллов) |
|---|--|---|
| <p>Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»</p> | <p>- полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности агрохимии, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, а также физические, химические и биологические основы в экологии и природопользовании при изучении физиологических основ минерального питания растений и сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий, оказывающих влияние на эффективность удобрений, химическую мелиорацию почв и технологии внесения удобрений;</p> <p>- полное умение проводить отбор и анализ геологических и биологических проб распознать взаимосвязь процессов превращения удобрений в почве и продуктивности сельскохозяйственных культур и способов регулирования плодородия почвы;</p> <p>-полное владение профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и агрохимических карт и картограмм, качественного и количественного</p> | <p>Тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>реферат (7-10 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (38-50 баллов).</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | анализа минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов и качества продукции растениеводства. | |
|--|---|--|

| | | |
|--|---|--|
| <p>Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»</p> | <ul style="list-style-type: none"> - хорошее знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности агрохимии, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, а также физические, химические и биологические основы в экологии и природопользовании при изучении физиологических основ минерального питания растений и сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий, оказывающих влияние на эффективность удобрений, химическую мелиорацию почв и технологии внесения удобрений; - хорошее умение проводить отбор и анализ геологических и биологических проб распознать взаимосвязь процессов превращения удобрений в почве и продуктивности сельскохозяйственных культур и способов регулирования плодородия почвы; - хорошее владение профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и агрохимических карт и картограмм, качественного и количественного анализа минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов и качества продукции растениеводства. | <p>Тестовые задания (20-29 баллов);</p> <p>реферат (5-8 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (25-37 баллов).</p> |
| <p>Пороговый</p> | <p>- поверхностное знание</p> | <p>Тестовые задания</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>(35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»</p> | <p>учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности агрохимии, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, а также физические, химические и биологические основы в экологии и природопользовании при изучении физиологических основ минерального питания растений и сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий, оказывающих влияние на эффективность удобрений, химическую мелиорацию почв и технологии внесения удобрений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - поверхностное умение проводить отбор и анализ геологических и биологических проб распознать взаимосвязь процессов превращения удобрений в почве и продуктивности сельскохозяйственных культур и способов регулирования плодородия почвы; - поверхностное владение профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и агрохимических карт и картограмм, качественного и количественного анализа минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов и качества продукции растениеводства. | <p>(14-19 баллов);</p> <p>реферат (3-6 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (18 - 24 баллов).</p> |
|---|--|---|

| | | |
|---|--|---|
| <p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»</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</p> | <p>Тестовые задания (менее 0-13 баллов); реферат (0-4); вопросы к экзамену (менее 0-17 баллов).</p> |
|---|--|---|

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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная учебная литература:

1. Бакланова, Н. Б. Математика. Общий курс : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. — 2-е изд., испр. и доп. — Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. — 548 с. — ISBN 978-5-907066-70-0. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158304>
2. Богомолов, Н. В. : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449938>
3. Алексеева, С. В. Математика. Практико-ориентированные задачи : учебное пособие / С. В. Алексеева. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. — 56 с. — ISBN 978-5-9239-1205-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159300> (дата обращения: 04.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Айнбиндер, Р. М. Сборник задач и упражнений по математике : учебно-методическое пособие / Р. М. Айнбиндер. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2020. — 169 с. — ISBN 978-5-528-00404-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164811> (дата обращения: 04.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2. Методические указания по освоению дисциплины

1. Пчелинцева Н.В.– Практикум по дисциплине «Математика», по направлению подготовки 05.03.06. Экология и природопользование. – Мичуринск, 2024.

7.3. 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 различ-

ных 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.

7.3.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

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

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

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

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

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

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

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

7.3.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.3.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

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>

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

| № | Наименование | Разработчик ПО (правообладатель) | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии) | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Microsoft Windows, Office Professional | Microsoft Corporation | Лицензионное | - | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса | АО «Лаборатория Касперского» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165 | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024 |
| 3 | МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые облачные технологии» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444 | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно |
| 4 | Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия) | АО «Р7» | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041 | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно |
| 5 | Операционная система «Альт Образование» | ООО "Базальт свободное программное обеспечение" | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015 | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно |
| 6 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru) | АО «Антиплагиат» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186 | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 16.05.2025 |
| 7 | Acrobat Reader | Adobe Systems | Свободно | - | - |

| | | | | | |
|---|---|-------------------|---------------------------|---|---|
| | - просмотр документов PDF, DjVU | | распространяемое | | |
| 8 | Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU | Foxit Corporation | Свободно распространяемое | - | - |

7.3.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. . www.mcsx.ru/ Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
3. www.economy.gov.ru Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации.
4. . www.nlr.ru – Российская национальная библиотека.
5. . www.nns.ru – Национальная электронная библиотека.
6. . www.rsl.ru – Российская государственная библиотека....

7.3.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

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

7.3.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

| № | Цифровые технологии | Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии | Формируемые компетенции | ИДК |
|----|---------------------|--|-------------------------|-----------------------|
| 1. | Облачные технологии | Лекции Самостоятельная работа | ОПК-1, | ИД-1 _{ОПК-1} |
| 2. | Большие данные | Лекции Самостоятельная работа | ПК-9 | ИД-1 _{ПК-8} |

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В процессе обучения используются:

- оргтехника,
- аудитории, оснащенные соответствующим учебным оборудованием (мультимедийными средствами);
- компьютерные классы с доступом к сети Интернет;
- учебная и научная литература,
- демонстрационные материалы;

-электронные ресурсы.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Математика» составлена согласно ФГОС ВО по направлению 05.03.06 – Экология и природопользование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 193 от 11.03.2015.

Автор Пчелинцева Н.В.– старший преподаватель кафедры математики, физики и информационных технологий

Рецензент: доцент кафедры технологии, хранения и переработки продукции растениеводства А.Н. Полянский

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол № 6 от 9 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 22 апреля 2019 г.

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол № 7 от 10 марта 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 20 апреля 2020 г.

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол № 8 от 5 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 19 апреля 2021 г.

Программа утверждена решением 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 № 9 от 4 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №8 от 18 апреля 2022 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол № 9 от «01» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агроботехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 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 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробιοтехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 10 от 20 мая 2024г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре агрохимии, почвоведения и агроэкологии