

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

Кафедра математики, физики и информационных технологий

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) Биотехнология
Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Мичуринск, 2025 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Математика» является ознакомление обучающегося 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.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Математика» является Обязательной дисциплиной Блока 1 «Дисциплины (модули)» Б1.О.06.

Материал дисциплины тесно взаимосвязан с такими дисциплинами, как «Информатика», «Инженерная графика».

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении дисциплины «Математика», необходимы для изучения таких дисциплин как: «Инженерные основы в биотехнологии», «Основы научных исследований», «Биофизика», «Физика», подготовке выпускной квалификационной работы.

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

Своение 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 изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях;

ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

Код и наименование универсальной компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				
	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный	ИД-1ук-1 – Анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляя декомпозицию	Не анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляя декомпозицию	Слабо анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие,	В достаточной степени анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие,	На высоком уровне анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие,

подход для решения поставленных задач	декомпозицию задачи	задачи	осуществляет декомпозицию задачи	ществляет декомпозицию задачи	ляющие, осуществляют декомпозицию задачи
	ИД-2ук-1 – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Недостаточно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Достаточно хорошо находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ИД-3ук-1 – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Не может рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Хорошо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отлично рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
	ИД-4ук-1 – Аргументировано формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Не может формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Неуверенно формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Достаточно четко формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Отлично формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи
	ИД-5ук-1 – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Не может определять и оценивать последствия возможных решений задачи	Неуверенно Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Достаточно четко определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Отлично определяет и оценивает последствия возможных решений задачи

Категория общепрофессиональных компетенций – Естественнонаучная подготовка

ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах	ИД-1опк-1 – Демонстрирует знание основных законов и закономерностей математических, физических, химических и биологических	Не знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических	Плохо знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических	Хорошо знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических	Отлично знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических
---	--	--	---	--	---

	нальной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий)	тельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий)	нальной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий)	нальной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий)
--	---	--	---	---

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:

- использовать основные законы математики в профессиональной деятельности,
- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
- 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.

- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

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 универсальных и общепрофессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции			Общее количество компетенций
	УК-1	ОПК-1	ОПК-7	
Раздел 1.Аналитическая геометрия и линейная алгебра				
Тема 1. Матрицы. Определитель	×	×	×	3
Тема 2. Обратная матрица	×	×	×	3
Тема 3. Решение систем линейных уравнений	×	×	×	3

Тема 4. Элементы аналитической геометрии на плоскости	×	×	×	3
Раздел 2. Дифференциальное исчисление				
Тема 1. Числовая последовательность	×	×		3
Тема 2. Предел и непрерывность функции одной переменной	×	×	×	3
Тема 3. Замечательные пределы. Точки разрыва.	×	×	×	3
Тема 4. Производная и дифференциалы одной переменной	×	×	×	3
Тема 5. Исследование функции одной переменной	×	×	×	3
Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной				
Тема 1. Неопределенный интеграл.	×	×	×	3
Тема 2. Определенный интеграл.	×	×	×	3
Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика.				
Тема 1. Основные понятия теории вероятностей	×	×	×	3
Тема 2. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний.	×	×	×	3
Тема 4. Важнейшие распределения случайных величин	×	×	×	3
Тема 5. Статистика и статистические методы обработки экспериментальных данных.	×	×	×	3

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академ. часов.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество, акад. часов	
	по очной форме обучения 3 семестр	по заочной форме обучения 1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем	80	10
Аудиторные занятия, из них	80	10
лекции	32	4
практические занятия	48	6
Самостоятельная работа, в т.ч.	64	161
контрольная работа	-	57
работа с конспектом лекций, систематическая проработка учебной и справочной литературы;	24	64
выполнение индивидуальных расчетных работ	20	20

подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	20	20
Контроль	36	9
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	8	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
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.	8	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
3	Интегральное исчисление. 3.1. Неопределенный интеграл. 3.2. Методы интегрирования. 3.3. Определенный интеграл. 3.4. Применение определенного интеграла.	8	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
4	Теория вероятностей и математическая статистика. 6.1. Основные понятия теории вероятностей. 6.2. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний. 6.3. Случайные величины и их числовые характеристики. 6.4. Важнейшие распределения случайных 2 величин. 6.5. Статистика и статистические методы обработки экспериментальных данных.	8	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
	Итого:	32	4	

4.3. Практические занятия

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная	заочная	

		форма обучения	форма обучения	тенции
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	12	2	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
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.	12	2	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
3	Интегральное исчисление. 3.1. Неопределенный интеграл. 3.2. Методы интегрирования. 3.3. Определенный интеграл. 3.4. Применение определенного интеграла.	12	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7
4	Теория вероятностей и математическая статистика. 6.1. Основные понятия теории вероятностей. 6.2. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний. 6.3. Случайные величины и их числовые характеристики. 6.4. Важнейшие распределения случайных величин. 6.5. Статистика и статистические методы обработки экспериментальных данных.	12	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
	Итого:	48	6	

4.4.Лабораторные работы

Не предусмотрены

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		20
	работа с конспектом лекций, систематическая проработка учебной и справочной литературы	10	14

	выполнение индивидуальных расчетных работ	4	10
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	2	3
Раздел 2. Дифференциальное исчисление	контрольная работа		15
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы	10	10
	выполнение индивидуальных расчетных работ	4	10
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	2	3
Раздел 3. Интегральное исчисление	контрольная работа		15
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы	10	10
	выполнение индивидуальных расчетных работ	4	10
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	2	3
Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика	контрольная работа		15
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы	10	10
	выполнение индивидуальных расчетных работ	4	10
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	2	3
Итого:		64	161

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

- Пчелинцева Н.В. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Математика» для направления подготовки 19.03.01.Биотехнология. - Мичуринск, 2024 г.

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.

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

Методы математического анализа и моделирования. 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. Признаки 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. Обработку и анализ информации элементов корреляционного анализа. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. Основные свойства регрессии. Уравнения линейной регрессии. Понятие о нелинейной регрессии. Дисперсионный анализ.

5.Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется 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)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «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; ОПК-7	Тестовые задания Вопросы для экзамена	20 2
1	Тема 2. «Обратная матрица»	УК-1; ОПК-1; ОПК-7	Тестовые задания Расчетная работа Вопросы для экзамена	20 5 3
1	Тема 3. «Решение систем линейных уравнений»	УК-1; ОПК-1; ОПК-7	Тестовые задания Расчетная работа Вопросы для экзамена	20 5 2
1	Тема 6. «Элементы аналитической геометрии на плоскости»	УК-1; ОПК-1; ОПК-7	Тестовые задания Вопросы для экзамена	40 3
2	Тема 2. «Предел и непрерывность функции одной переменной»	УК-1; ОПК-1; ОПК-7	Тестовые задания Вопросы для экзамена	20 2
2	Тема 3. «Замечательные пределы. Точки разрыва»	УК-1; ОПК-1; ОПК-7	Тестовые задания Расчетная работа Вопросы для экзамена	20 5 2
2	Тема 4. «Производная и дифференциалы одной переменной»	УК-1; ОПК-1; ОПК-7	Тестовые задания Вопросы для экзамена	20 2
2	Тема 5. «Исследование функции одной переменной»	УК-1; ОПК-1; ОПК-7	Тестовые задания Вопросы для экзамена	20 2
2	Тема 6. «Построение графика функции»	УК-1; ОПК-1; ОПК-7	Тестовые задания Расчетная работа Вопросы для экзамена	20 5 2
3	Тема 1. «Неопределенный интеграл»	УК-1; ОПК-1; ОПК-7	Тестовые задания Вопросы для экзамена	20 2

3	Тема 2. «Методы интегрирования»	УК-1; ОПК-1;ОПК-7	Тестовые задания Вопросы для экзамена	20 2
3	Тема 3. «Определенный интеграл»	УК-1; ОПК-1; ОПК-7	Тестовые задания Вопросы для экзамена	30 2
3	Тема 4.«Применение определенного интеграла»	УК-1; ОПК-1; ОПК-7	Тестовые задания Вопросы для экзамена	30 2
4	Тема1. «Основные понятия теории вероятностей»	УК-1; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7	Тестовые задания Вопросы для экзамена	20 2
4	Тема 2. «Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний»	УК-1; ОПК-1; ОПК-7	Тестовые задания Вопросы для экзамена	20 2
4	Тема 3. «Случайные величины и их числовые характеристики»	УК-1; ОПК-1; ОПК-7	Тестовые задания Вопросы для экзамена	20 2
4	Тема 4 «Важнейшие распределения случайных величин»	УК-1; ОПК-1; ОПК-7	Тестовые задания Вопросы для экзамена	20 2
4	Тема5 «Статистика и статистические методы обработки экспериментальных данных»	УК-1; ОПК-1; ОПК-7	Тестовые задания Вопросы для экзамена	20 2

6.2. Перечень вопросов для экзамена

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

фика. Схема исследования и построения графика функции по характерным точкам. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

15. Первообразная функции, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

16. Подстановка. Интегрирование по частям. Разложение рациональной дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

17. Методы математического анализа и моделирования. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

18. 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, ОПК-7))

19. Связь между определенным интегралом и первообразной функцией. Формула Ньютона-Лейбница. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

20. Вычисление определенных интегралов способом подстановки и по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

21. 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, ОПК-7),)

22. Алгебра событий. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

23. Пространство элементарных событий. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

24. Классическое определение вероятности. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

25. Относительная частота события. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

26. Элементы комбинаторики и ее применение к подсчету вероятностей. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

27. Теорема о вероятности суммы. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

28. Вероятность произведения двух событий. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

29. Формула полной вероятности. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

30. Формула Байеса. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

31. Теорема о повторении опытов (схема Бернулли). (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

32. Случайные величины и законы их распределения. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

33. Случайные величины и законы их распределения. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

34. Формы задания законов распределения: ряд распределения, функция распределения, плотность распределения. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

35. Вероятность попадания случайной величины на данный интервал. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

36. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его связь со средним арифметическим. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

37. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайных величин (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

38. Важнейшие дискретные распределения – биномиальное и распределение Пуассона. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

39. Обработку и анализ информации элементов корреляционного анализа. (УК-1, ОПК-1, ОПК-7))

6.3. Шкала оценочных средств

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)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	- показывает глубокие знания предмета. - умеет использовать полученные знания, приводя при ответе собственные примеры. - способен творчески применять полученные знания, свободно владеет терминологией из разных разделов дисциплины.	Тестовые задания (36-40 баллов); Расчетная работа (0-10 баллов); Вопросы к экзамену (31-50 баллов).
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»	- хорошо знает предмет, однако эти знания ограничены объемом материала, представленного в учебнике - умеет использовать полученные знания, приводя примеры из тех, что имеются в учебнике. - владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить.	Тестовые задания (26-34 баллов); Расчетная работа (0-10 баллов); Вопросы к экзамену (21-30 баллов).
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	- знает ответ только на конкретный вопрос, на дополнительные вопросы отвечает только с помощью наводящих вопросов экзаменатора. - не всегда умеет привести правильный пример. - слабо владеет терминологией.	Тестовые задания (20-25 баллов); Расчетная работа (0-10 баллов); Вопросы к экзамену (14 – 19 баллов).
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не удовлетворительно»	- не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. - не умеет привести правильный пример. - не владеет терминологией.	Тестовые задания (менее 15 баллов); Расчетная работа (0-5 баллов); Вопросы к экзамену (менее 15 баллов).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная учебная литература:

1. Богомолов, Н.В. Математика: учебник для бакалавров/ Н.В.Богомолов, П.И. Самойленко.- 5-е изд., перераб. и доп.- М.:ИздательствоЮрайт, 2013.
2. Богомолов, Н. В. Математика. учебник для прикладного бакалавриата / Н. В. Богомолов, П.И. Самойленко — 5-е изд., перераб. и доп. . — М. : Издательство Юрайт, 2018. 396 с. <http://urait.ru/catalog/392378>
3. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 т : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016 . 639 с. <https://www.biblio-online.ru/book/9C569C24-78F1-4941-804F-3D1E3C7856D9>
4. 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>

5. 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>

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Александрова Е.В., Уварова М.Н. Математика. Учебное пособие для самостоятельной работы. - Издательство Орловский государственный аграрный университет, 2016 <https://e.lanbook.com/book/91675>

2. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х частях.- М.:» Мир и образование», 2003

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> — 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>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06894-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451729>

6. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06895-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451730>

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://tucont.ru/>
2. <http://window.edu.ru>
3. <http://e.lanbook.com>
4. http://nereshila.ucoz.ru/index/proizvodnye_vysshikh_poryadkov_i_proizvodnye_funkcii_zadan_noj_parametricheski/0-10.Производные высших порядков некоторых функций. Производные функции, заданной параметрически. Производная степенно-показательной функции .
5. http://www.znannya.org/?view=proizvodnue_vusshuh_poryadkov. Портал знания
6. <http://ru.wikipedia.org/wiki>. Производная функции.
7. <http://www.pm298.ru/reshenie/pryavn3.php>. Прикладнаяматематика.
8. <http://www.dpva.info/Guide/GuideMathematics/IntagrlsAndDiferentials/DifferentialsTable/>. Таблица производных.
9. http://www.matburo.ru/ex_ma.php7pl =maproiz. Математическое Бюро: Примеры по математическому анализу.
10. <http://www.pm298.ru/prdif2.php>. Справочник математических формул.
11. <http://unichance.ru/pages/32?uid=618>. Библиотека. Производная.
12. <http://festival.lseptember.ru/articles/520223/>. Справочный материал.
13. <http://archives.mailList.ru/78472/128328.html>. Математика для экономистов.
14. <http://www.reshebnik.ru/solutions/2/19>. Задачник. Кузнецов Л.А.

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Пчелинцева Н.В., Методическое пособие по дисциплине «Математика» по теме: «Дифференциальное исчисление» для направления подготовки 19.03.01.Биотехнология, Мичуринск, 2024 г.
2. Пчелинцева Н.В. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Математика» для направления подготовки 19.03.01.Биотехнология. - Мичуринск, 2024 г.

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

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

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

7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскопечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.4.3. 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, технологий, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

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

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: беспрочечно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: беспрочечно
4	Офисный пакет «P7-Офис» (десктопная версия)	АО «P7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sp_hrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: беспрочечно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sp_hrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 №

		печенье"			036410000082300000 7 срок действия: бес- срочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.us.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?phrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVu	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVu	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

2. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
3. [Режим доступа](#): garant.ru - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
4. Режим доступа: www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс»
5. <http://www.csrijournal.com/liveexperience/socreports/> Российская государственная библиотека. «Мир энциклопедий»
6. <http://biblioclub.ru>

7.4.6. 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>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	УК-1	ИД-2 УК-1 – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

				ИД-3 _{УК-1} – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4 _{УК-1} – Аргументировано формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи ИД-5 _{УК-1} – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	УК-1	ИД-1 _{УК-1} – Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИД-2 _{УК-1} – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Ми- чуринск, ул. Интернациональная дом № 101 - 2/32	1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deepcool THETA 21, материнская плата ASUS H81M-K<S-1150 iH, память DDR3 4 Gb, жесткий диск 500 Gb, корпус MAXcase H4403, блок питания Aerocool 350W (инв. № 21013400740) 4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
---	--	--

	lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 - 1/115)	<p>1. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045275) 2. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045276) 3. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045277) 4. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045278) 5. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045279) 6. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045280) 7. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045281) 8. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045274)</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.</p>	<p>1. Microsoft Windows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Project Expert 7 (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06). 4. Audit Expert 4 Professional (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06). 5. Statistica Base 6 (договор от 12.01.2012 № 6/12/A) 6. Statistica Ultimate, контракт от 25.04.2016 №0364100000816000014, бессрочно; Statistica Ultimate, контракт от 05.05.2017 №0364100000817000006; Statistica Ultimate, контракт от 07.05.2018 №0364100000818000014). 7. Программное обеспечение «Антиплагиат. ВУЗ» (лицензионный договор от 21.03.2018 №193, бессрочно; лицензионный договор от 10.05.2018 №193-1, бессрочно). 8. Информационно-образовательная программа «Росметод» (договор от 17.07.2018 № 2135).</p>
Кабинет информатики (компьютерный класс) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101 - 1/203)	<p>1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duio E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045115); 2. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duio E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045114); 3. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duio E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045112); 4. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duio E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045121); 5. Компьютер Intel Core 2 Quad Q 9400 Монитор Asus TFT 21,5" (инв. № 2101045134); 6. Компьютер Intel Core 2 Quad Q 9400 Монитор Asus TFT 21,5" (инв. № 2101045133); 7. Компьютер Intel Seleron 2200 (инв. № 1101044550); 8. Компьютер Intel Care DUO 2200 (инв. № 1101044549); 9. Проектор (инв. № 1101044540); 10. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062312); 11. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062315); 12. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062314);</p>	<p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «ACT-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</p>

	<p>13. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062313);</p> <p>14. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062311);</p> <p>15. Плоттер HP Design Jet 510 24" (инв. № 341013400010);</p> <p>16. Доска медиум (инв. № 2101041641);</p> <p>17. Доска учебная (инв. № 2101043020);</p> <p>18. Чертежная доска А2/S0213920 (инв. № 21013600719);</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.</p> <p>Кабинет оснащен макетами, наглядными учебными пособиями, тренажерами и другими техническими средствами.</p>	
--	--	--

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Математика» составлена согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 736 от 10.08.2021.

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

Рецензент Пчелинцев А.С., к.с-х.н., доцент кафедры садоводства

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий (протокол № 10 от «11» апреля 2022 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодовоощного 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 № 11 от 13 июня 2023 г.).

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

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 9 от 23 мая 2024 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

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

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

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

Оригинал документа хранится на кафедре садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур