Соловьёв Сергей Владимирович

Подписано цифровой подписью: Соловьёв Сергей Владимирович
DN: c=RU, st=Тамбовская область, l=Мичуринск, title=проректор по учебно-воспитательной работе и молодежной политике, o=ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", 1.2.643.100.3=120B3037323135363638393637, 1.2.643.3.131.1.1=120C363831313030313436323637, email=it-security@mgau.ru, givenName=Сергей Владимирович, sn=Соловьёв, cn=Соловьёв Сергей Владимирович
Дата: 2023.08.31 21:23:30 +03'00'

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 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА

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

Мичуринск, 2023 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 «Математика» является базовой дисциплиной Блока 1 «Дисциплины (модуля)» Б.1.Б.06.

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

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении дисциплины «Математика», необходимы для изучения таких дисциплин как «Инженерные основы в биотехнологии», «Основы научных исследований».

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

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способностью 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;

ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ОПК-1 **Знать:** как осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с исполь-	Не знает как осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использо-	Плохо знает как осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использо-	Хорошо знает как осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием инфор-	Отлично знает как осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в тре-

зованием информационных, компьютерных и сетевых технологий **Уметь:** 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:** способами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ванием информационных, компьютерных и сетевых технологий Не умеет 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 Не владеет способами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ванием информационных, компьютерных и сетевых технологий Плохо умеет 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 Плохо владеет способами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	мационных, компьютерных и сетевых технологий Хорошо умеет 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 Хорошо владеет способами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	буемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий Успешно умеет 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 Владеет полностью способами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

ОПК-2 **Знать:** основные законы естественнонаучных дисциплин. **Уметь:** применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. **Владеть:** методикой математичекого анализа результатов полевых и лабораторных исследований	Не знает основные законы естественнонаучных дисциплин. Не умеет: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Не владеет: методикой математичекого анализа результатов полевых и лабораторных исследований	Плохо знает основные законы естественнонаучных дисциплин. Плохо умеет: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Плохо владеет: методикой математичекого анализа результатов полевых и лабораторных исследований	Хорошо знает основные законы естественнонаучных дисциплин. Хорошо умеет: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Хорошо владеет: методикой математичекого анализа результатов полевых и лабораторных исследований	Отлично знает основные законы естественнонаучных дисциплин. Отлично умеет: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Свободно владеет: методикой математичекого анализа результатов полевых и лабораторных исследований

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 общепрофессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		Общее количество компетенций
	ОПК-1	ОПК-2	
Раздел 1.Аналитическая геометрия и линейная алгебра			
Тема 1. Матрицы. Определитель	×	×	2
Тема 2. Обратная матрица	×	×	2
Тема 3. Решение систем линейных уравнений	×	×	2
Тема 4. Элементы аналитической геометрии на плоскости	×	×	2
Раздел 2. Дифференциальное исчисление			
Тема 1. Числовая последовательность	×	×	2
Тема 2. Предел и непрерывность функции одной переменной	×	×	2
Тема 3. Замечательные пределы. Точки разрыва.	×	×	2
Тема 4. Производная и дифференциалы одной переменной	×	×	2
Тема 5. Исследование функции одной переменной	×	×	2
Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной			
Тема 1.Неопределенный интеграл.	×	×	2
Тема 2. Определенный интеграл.	×	×	2
Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика.			
Тема 1. Основные понятия теории вероятностей	×	×	2
Тема 2. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний.	×	×	2
Тема 4. Важнейшие распределения случайных 2величин	×	×	2
Тема 5.Статистика и статистические методы обработки экспериментальных данных.	×	×	2

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 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	288	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем	80	34
Аудиторные занятия, из них	80	34
лекции	32	14
практические занятия	48	20
Самостоятельная работа, в т.ч.	172	245
контрольная работа	-	65
работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы;	112	80

выполнение индивидуальных расчетных работ	40	80
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	4	ОПК-1 ОПК-2
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	4	ОПК-1 ОПК-2
3	Интегральное исчисление. 3.1. Неопределенный интеграл. 3.2. Методы интегрирования. 3.3. Определенный интеграл. 3.4. Применение определенного интеграла.	8	4	ОПК-1 ОПК-2
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	4	ОПК-1 ОПК-2
	Итого:	32	14	

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	12	4	ОПК-1 ОПК-2
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	6	ОПК-1 ОПК-2
3	Интегральное исчисление. 3.1. Неопределенный интеграл. 3.2. Методы интегрирования. 3.3. Определенный интеграл. 3.4. Применение определенного интеграла.	12	6	ОПК-1 ОПК-2
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 2величин. 6.5.Статистика и статистические методы обработки экспериментальных данных.	12	4	ОПК-1 ОПК-2
	Итого:	48	20	

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 гео-	контрольная работа		20
	работа с конспектом лекции, системати-	28	20

метрия и линейная алгебра	ческая проработка учебной и справочной литературы		
	выполнение индивидуальных расчетных работ	10	20
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	5	5
Раздел 2. Дифференциальное исчисление	контрольная работа		15
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы	28	20
	выполнение индивидуальных расчетных работ	10	20
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	5	5
Раздел 3. Интегральное исчисление	контрольная работа		15
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы	28	20
	выполнение индивидуальных расчетных работ	10	20
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	5	5
Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика	контрольная работа		15
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы	28	20
	выполнение индивидуальных расчетных работ	10	20
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	5	5
Итого:		172	245

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

1. Пчелинцева Н.В. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Математика» для направления подготовки 19.03.01.Биотехнология. - Мичуринск, 2023.

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 записы-

вать 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 и3 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 рег-

рессии. 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»	ОПК-1 ОПК-2	Тестовые задания Вопросы для экзамена	20 2
1	Тема 2. «Обратная матрица»	ОПК-1, ОПК-2	Тестовые задания Расчетная работа Вопросы для экзамена	20 5 3
1	Тема 3. «Решение систем линейных уравнений»	ОПК-1, ОПК-2	Тестовые задания Расчетная работа Вопросы для экзамена	20 5 2
1	Тема 6. «Элементы аналитической геометрии на плоскости»	ОПК-1, ОПК-2	Тестовые задания Вопросы для экзамена	40 3
2	Тема 2. «Предел и непрерывность функции одной переменной»	ОПК-1 ОПК-2	Тестовые задания Вопросы для экзамена	20 2
2	Тема 3. «Замечательные пределы. Точки разрыва»	ОПК-1 ОПК-2	Тестовые задания Расчетная работа Вопросы для экзамена	20 5 2
2	Тема 4. «Производная и дифференциалы одной переменной»	ОПК-1, ОПК-2	Тестовые задания Вопросы для экзамена	20 2
2	Тема 5. «Исследование функции одной переменной»	ОПК-1 ОПК-2	Тестовые задания Вопросы для экзамена	20 2
2	Тема 6. «Построение графика функции»	ОПК-1 ОПК-2	Тестовые задания Расчетная работа Вопросы для экзамена	20 5 2

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

6.2. Перечень вопросов для экзамена

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

функции. Нахождение наименьших и наибольших значений функции в интервале. (ОПК-1 ОПК-2)

13. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика. Схема исследования и построения графика функци по характерным точкам. (ОПК-1 ОПК-2)

14. Первообразная функции, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. (ОПК-1 ОПК-2)

15. Подстановка. Интегрирование по частям. Разложение рациональной дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. (ОПК-1 ОПК-2)

16. Методы математического анализа и моделирования. (ОПК-1 ОПК-2)

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. (ОПК-1, ОПК-2)

18. Связь между определенным интегралом и первообразной функцией. Формула Ньютона-Лейбница. (ОПК-1, ОПК-2)

19. Вычисление определенных интегралов способом подстановки и по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. (ОПК-1 ОПК-2)

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. (ОПК-1 ОПК-2,)

21. Алгебра событий. (ОПК-1 ОПК-2)

22. Пространство элементарных событий. (ОПК-1 ОПК-2)

23. Классическое определение вероятности. (ОПК-1 ОПК-2)

24. Относительная частота события. (ОПК-1 ОПК-2)

25. Элементы комбинаторики и ее применение к подсчету вероятностей. (ОПК-1 ОПК-2)

26. Теорема о вероятности суммы. (ОПК-1 ОПК-2)

27. Вероятность произведения двух событий. (ОПК-1 ОПК-2)

28. Формула полной вероятности. (ОПК-1 ОПК-2)

29. Формула Байеса. (ОПК-1 ОПК-2)

30. Теорема о повторении опытов (схема Бернулли). (ОПК-1 ОПК-2)

31. Случайные величины и законы их распределения. (ОПК-1 ОПК-2)

32. Случайные величины и законы их распределения. (ОПК-1 ОПК-2)

33. Формы задания законов распределения: ряд распределения, функция распределения, плотность распределения. (ОПК-1 ОПК-2)

34. Вероятность попадания случайной величины на данный интервал. (ОПК-1 ОПК-2)

35. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его связь со средним арифметическим. (ОПК-1 ОПК-2)

36. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайных величин. (ОПК-1 ОПК-2)

37. Важнейшие дискретные распределения – биномиальное и распределение Пуассона. (ОПК-1 ОПК-2)

38. Обработку и анализ информации элементов корреляционного анализа. (ОК-1 ОПК-2)

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 пе-

ревода 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, представленным 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, 2016https://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. 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, 2023.
2. Пчелинцева Н.В. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Математика» для направления подготовки 19.03.01.Биотехнология. - Мичуринск, 2023.

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 информа-

цию 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 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. 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 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (http://ebs.rgazu.ru/) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. 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 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (https://urait.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (https://vernadsky-lib.ru) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. 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)
10. 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 и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - https://elibrary.ru/
3. Портал открытых данных Российской Федерации - https://data.gov.ru/

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

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

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
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/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiaus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024

5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
6	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoardhttps://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
9. …

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции	ОПК-1, ОПК-2

		Самостоятельная работа	
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-1, ОПК-2

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101 2/39)	1.Проектор AcerXD 1760 D (инв. № 1101042977). 2.Экран рулонный (инв. № 2101061719). 3.Ноутбук AsusK50AFM600/3Gb (инв. № 2101045177). 4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 - 1/115)	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) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.	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/А) 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).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных кон-	1. Компьютер С-600 (инв. № 1101044333, 1101044334, 1101044335, 1101044336, 1101044337, 1101044338, 1101044339, 1101044340) 2. Компьютер С-700 (инв. № 1101045328) 3. Концентратор сетевой (инв. № 2101061671) 4. Компьютер Р-233 (инв. №	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

сультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 - 1/114)	2101041453, 2101041454, 2101041455, 2101041456, 2101041457, 2101041458, 2101041459, 2101041460, 2101041461) 5. Системный комплект: Процессор Intel Original LGA 1155 Celeron G 1610 OEM (2.6/2 Mb), монитор 20” Asus As MS202D , материнская плата Asus, вентилятор, память, жесткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400425, 21013400446, 21013400453, 21013400454, 21013400481, 21013400480, 21013400455, 21013400482, 21013400505) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.	12.01.2012 № 6/12/А) 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. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС. 8. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194- 01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД. 9. Программы для ЭВМ и базы данных 1С: Библиотека ПРОФ (сублицензионный договор от 19.05.2017 № ПРКТ-14698) 10. Программы для ЭВМ и базы данных 1С: Музей (сублицензионный договор от 19.05.2017 № ПРКТ-14699)

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 № 193 от 11.03.2015.

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

Рецензент кандидат с.-х. наук, доцент кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур Титова Л.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и технологических дисциплин (протокол № 10 от«17» марта 2015 года)

Программа рассмотрена на заседании методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол №8 от 23 марта 2015г).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 апреля 2015 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и технологических дисциплин (протокол № 1 от«29» августа 2016 года)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол № 1 от «30» августа 2016)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 1 от «23» сентября 2016 г.)

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и технологических дисциплин (протокол № 8 от «18» апреля 2017 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 18 апреля 2017 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий (протокол №3 от «20 » марта 2018 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 16 апреля 2018 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий (протокол №7 от «26 » марта 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 «7 » апреля 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 №10 от 9 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Инженерного института Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «5» 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 «01» 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.).