


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. Соловьев
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА

Направление 36.03.02 Зоотехния
Направленность (профиль) Продуктивное животноводство
Квалификация бакалавр

Мичуринск - 2023

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Математика» является развитие:

- 1) Навыков математического мышления;
- 2) Навыков использования математических методов и основ математического моделирования для решения теоретических и практических задач биологической науки и сельскохозяйственного производства;
- 3) Математической культуры у обучающихся. Развитие математической культуры должно включать в себя ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке, выработку представления о месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и корректно использовать математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» входит в блок 1 Дисциплины (модули) базовую часть (Б1.О.05).

Изучение данной дисциплины базируется на знании дисциплин «Информатика» и «Физика». Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин: «Информационные технологии в животноводстве», «Компьютерные технологии в зоотехнии».

Освоения данной дисциплины необходимо для последующего прохождения учебной практики, а также для подготовки к итоговой государственной аттестации (государственному экзамену).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Технология мясопродуктов»

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование:
профессиональных компетенций:

УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ОПК-5 - способен оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} – Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	Не может демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	Допускает ошибки при демонстрации знаний особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	Хорошо демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	Уверенно демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему
	ИД-2 _{УК-1} – Демонстрирует умение осуществлять поиск информации для	Не может демонстрировать умение осуществлять поиск информации для	Допускает ошибки при демонстрации умений осуществлять поиск информации для	Хорошо демонстрирует умение осуществлять поиск информации для	Уверенно демонстрирует умение осуществлять поиск информации для

	решения поставленных задач на основе системного подхода	решения поставленных задач на основе системного подхода	информации для решения поставленных задач на основе системного подхода	ции для решения поставленных задач на основе системного подхода	решения поставленных задач на основе системного подхода
	ИД-3_{ук-1} – Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	Не может сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	Допускает ошибки при сопоставлении разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	Достаточно успешно сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	Уверенно сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
	ИД-4_{ук-1} – Осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, вырабатывает стратегию действий	Не может осуществлять синтез информации, аргументировано формировать собственное суждение и оценку, вырабатывать стратегию действий	Допускает ошибки при осуществлении синтеза информации, аргументированном формировании собственного суждения и оценки, выработке стратегии действий	Достаточно успешно осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, вырабатывает стратегию действий	Уверенно осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, вырабатывает стратегию действий
	ИД-5_{ук-1} – Определяет возможные последствия в результате реализации выбранной стратегии действий	Не может определить возможные последствия в результате реализации выбранной стратегии действий	Допускает ошибки при определении возможных последствий в результате реализации выбранной стратегии действий	Достаточно успешно определяет возможные последствия в результате реализации выбранной стратегии действий	Уверенно определяет возможные последствия в результате реализации выбранной стратегии действий
ОПК-5 Способен оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности	ИД-1_{опк-5} оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности	Не может оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности	Плохо оформляет документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности	Хорошо оформляет документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности	Отлично оформляет документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

-основные понятия и методы математического анализа, алгебры и геометрии,
-основы теории вероятностей и математической статистики; основные математические методы и модели для решения теоретических и практических задач аграрной науки и сельскохозяйственного производства;

уметь:

-решать типовые математические задачи, используемые для сельскохозяйственного производства;

владеть:

- приемами первичной обработки статистических данных, математическими, статистическими количественными методами решения типовых задач сельскохозяйственного производства; навыками поиска и подбора методической литературы.

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

Темы,разделыдисциплины	УК-1	ОПК-5	общее кол-во компетенций
Раздел 1. Числа и множества	+	+	2
Раздел 2. Матричная алгебра	+	+	2
Раздел 3. Элементы аналитической геометрии	+	+	2
Раздел 4. Дифференциальное исчисление	+	+	2
Раздел 5. Интегральное исчисление	+	+	2
Раздел 6. Дифференциальные уравнения	+	+	2
Раздел 7. Теория вероятностей	+	+	2
Раздел 8. Математическая статистика	+	+	2

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов.

Продолжительность изучения дисциплины 2 семестра.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество акад. часов			
	по очной форме обучения			по заочной форме обучения 1 курс
	Семестр 1	Семестр 2	Всего	
Общая трудоемкость дисциплины	72	108	180	180
Контактная работа обучающегося с преподавателем, в т.ч.	32	56	88	20
Аудиторные занятия (всего)	28	54	82	20
в т.ч. лекции	14	18	32	8
Практические занятия	14	36	50	12
Самостоятельная работа, в т.ч.	44	27	71	151
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	14	13	29	37
подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	10	4	14	37
выполнение индивидуальных заданий	10	4	14	37
подготовка к сдаче модуля, выполнение тренировочных тестов	10	4	14	40
Контроль	-	27	27	9
Вид итогового контроля	зачет	экзамен	-	экзамен

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очное	заочное	
1	Раздел 1. Числа, множества			
	Тема 1. Понятие множества. Логические символы. Операции над множествами. Представления чисел. Позиционные системы счисления	2	-	УК-1; ОПК-5
	Тема 2. Комплексные числа. Комплексная плоскость. Действия с комплексными числами. Комплексные числа и многочлены			УК-1; ОПК-5
2	Раздел 2. Матричная алгебра			
	Тема 1. Понятие матрицы. Транспонирование матрицы. Сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число. Умножение матриц	4	2	УК-1; ОПК-5
	Тема 2. Определители матриц и их свойства. Ранг матрицы. Единичная и обратная матрицы.			УК-1; ОПК-5
	Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений. Численные методы решения систем линейных уравнений.			УК-1; ОПК-5
3	Раздел 3. Элементы аналитической геометрии.			
	Тема 1. Трёхмерное пространство. Метод координат. Евклидово пространство	4	-	УК-1; ОПК-5
	Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости.			УК-1; ОПК-5
4	Раздел 4. Дифференциальное исчисление			
	Тема 1. Функциональные зависимости. Определение и классификация функций. Графики основных элементарных функций	2		УК-1; ОПК-5
	Тема 2. Предел числовой последовательности и его свойства, определения предела. Свойства числовых множеств и последовательностей. Бесконечно-малые и бесконечно-большие величины.	2	2	УК-1; ОПК-5
	Тема 3. Предел функции. Понятие окрестности точки. Непрерывность функции в точке. Глобальные свойства непрерывных функций -			УК-1; ОПК-5
	Тема 4. Производная функции и её геометрический смысл. Дифференциал и его свойства. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения	2		УК-1; ОПК-5
	Тема 5. Дифференциал и его свойства. Производные высших порядков. Перегибы и выпуклости функции. Экстремумы функций одной переменной			УК-1; ОПК-5
	Тема 6. Применение производных для исследования функций.	2		УК-1; ОПК-5
5	Раздел 5. Интегральное исчисление			
	Тема 1. Неопределенный интеграл. Свойства неопределённых интегралов. Таблицы неопределённых интегралов.	2	2	УК-1; ОПК-5
	Тема 2. Определённый интеграл. Применение опреде-	2		УК-1; ОПК-5

	лённного интеграла. Несобственные и кратные интегралы. -			
6	Раздел 6. Дифференциальные уравнения Тема 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения	2	-	УК-1; ОПК-5
	Тема 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения		-	УК-1; ОПК-5
7	Раздел 7. Теория вероятностей			
	Тема 1. Случайные события. Основные понятия теории вероятностей Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Следствия теорем сложения и умножения. Повторение испытаний.	2	2	УК-1; ОПК-5
	Тема 2. Случайные величины. Задание дискретная случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины Дисперсия дискретной случайной величины. Закон больших чисел.	2		УК-1; ОПК-5
	Тема 3. Основные распределения дискретных случайных величин. Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность распределений вероятностей непрерывной случайной величины. Основные распределения непрерывных случайных величин	2		УК-1; ОПК-5
8	Раздел 8. Математическая статистика			
	Тема 1. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Методы расчета свободных характеристик выборки.	2		УК-1; ОПК-5
	Тема 2. Элементы теории корреляции. Статистическая проверка статистических гипотез. Однофакторный дисперсионный анализ			УК-1; ОПК-5
	Тема 3. Метод Монте-Карло. Первоначальные сведения о цепях Маркова.			УК-1; ОПК-5
	Тема 4. Случайные функции. Стационарные случайные. Элементы спектральной теории стационарных случайных функций.			УК-1; ОПК-5
Итого	32		8	

4.3. Практические занятия

№	Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очное	заочное	
1	Раздел 1. Числа, множества			
	Тема1 . Понятие множества. Логические символы. Операции над множествами. Представления чисел. Позиционные системы счисления	2	-	УК-1; ОПК-5
	Тема 2. Комплексные числа. Комплексная плоскость. Действия с комплексными числами. Комплексные числа и многочлены			УК-1; ОПК-5
2	Раздел 2. Матричная алгебра			

	Тема 1. Понятие матрицы. Транспонирование матрицы. Сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число. Умножение матриц	4	2	УК-1; ОПК-5
	Тема 2. Определители матриц и их свойства. Ранг матрицы. Единичная и обратная матрицы.			УК-1; ОПК-5
	Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений. Численные методы решения систем линейных уравнений.			УК-1; ОПК-5
3	Раздел 3. Элементы аналитической геометрии.			
	Тема 1. Трёхмерное пространство. Метод координат. Евклидово пространство	4	2	УК-1; ОПК-5
	Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости.			УК-1; ОПК-5
4	Раздел 4. Дифференциальное исчисление			
	Тема 1. Функциональные зависимости. Определение и классификация функций. Графики основных элементарных функций	2		УК-1; ОПК-5
	Тема 2. Предел числовой последовательности и его свойства, определения предела. Свойства числовых множеств и последовательностей. Бесконечно-малые и бесконечно-большие величины.	4		УК-1; ОПК-5
	Тема 3. Предел функции. Понятие окрестности точки. Непрерывность функции в точке. Глобальные свойства непрерывных функций -			УК-1; ОПК-5
	Тема 4. Производная функции и её геометрический смысл. Дифференциал и его свойства. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения	4	2	УК-1; ОПК-5
	Тема 5. Дифференциал и его свойства. Производные высших порядков. Перегибы и выпуклости функции. Экстремумы функций одной переменной			УК-1; ОПК-5
	Тема 6. Применение производных для исследования функций.	4		УК-1; ОПК-5
5	Раздел 5. Интегральное исчисление			
	Тема 1. Неопределённый интеграл. Свойства неопределённых интегралов. Таблицы неопределённых интегралов.	4	2	УК-1; ОПК-5
	Тема 2. Определённый интеграл. Применение определённого интеграла. Несобственные и кратные интегралы. -	4		УК-1; ОПК-5
6	Раздел 6. Дифференциальные уравнения			
	Тема 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения	4	-	УК-1; ОПК-5
Тема 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения	-		УК-1; ОПК-5	
7	Раздел 7. Теория вероятностей			
	Тема 1. Случайные события. Основные понятия теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Следствия теорем сложения и умножения. Повторение испытаний.	4	2	УК-1; ОПК-5
	Тема 2. Случайные величины. Задание дискретная случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной слу-	2	2	УК-1; ОПК-5

	чайной величины. Закон больших чисел.			
	Тема 3. Основные распределения дискретных случайных величин. Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность распределений вероятностей непрерывной случайной величины. Основные распределения непрерывных случайных величин	2		УК-1; ОПК-5
8	Раздел 8. Математическая статистика			
	Тема 1. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Методы расчета свободных характеристик выборки.	2		УК-1; ОПК-5
	Тема 2. Элементы теории корреляции. Статистическая проверка статистических гипотез. Однофакторный дисперсионный анализ	2		УК-1; ОПК-5
	Тема 3. Метод Монте-Карло. Первоначальные сведения о цепях Маркова.	2		УК-1; ОПК-5
	Тема 4. Случайные функции. Стационарные случайные. Элементы спектральной теории стационарных случайных функций.			УК-1; ОПК-5
	Итого	50	12	

4.4. Лабораторные работы не предусмотрены

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

№	Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем ак. часов	
			очное	заоч
1	Числа и множества	Проработка учебного материала	7	6
		Подготовка к практическим занятиям	2	6
2	Матричная алгебра	Проработка учебного материала	7	4
		Подготовка к практическим занятиям	2	4
		Выполнение индивидуальных заданий	2	6
3	Элементы аналитической геометрии	Проработка учебного материала	7	6
		Подготовка к практическим занятиям	2	6
		Выполнение индивидуальных заданий	2	6
		Подготовка к сдаче модуля	4	10
4	Дифференциальное исчисление	Проработка учебного материала	2	5
		Подготовка к практическим занятиям	2	5
		Выполнение индивидуальных заданий	2	4
		Подготовка к сдаче модуля	4	10
5	Интегральное исчисление	Проработка учебного материала	2	4
		Подготовка к практическим занятиям	2	4
		Выполнение индивидуальных заданий	2	6

		ний		
		Подготовка к сдаче модуля	4	10
6	Дифференциальные уравнения	Проработка учебного материала	2	6
		Подготовка к практическим занятиям	2	6
		Выполнение индивидуальных заданий	2	4
7	Теория вероятностей	Проработка учебного материала	2	4
		Подготовка к практическим занятиям	2	4
		Выполнение индивидуальных заданий	2	6
8	Математическая статистика	Проработка учебного материала	-	4
		Подготовка к практическим занятиям	-	4
		Выполнение индивидуальных заданий	2	1
		Подготовка к сдаче модуля	2	10
Контроль			27	9
Итого:			71	151

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

1. Пчелинцева Н.В., Методическое пособие по дисциплине «Математика» по теме: «Дифференциальное исчисление» для обучающихся очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки 36.03.02.Зоотехния. Издательство Мичуринский ГАУ, 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. В результате выполнения контрольной работы студент овладевает следующими профессиональными компетенциями: ОК-7, ОПК – 3, ПК – 7, ПК-22.

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

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 (модуля)

Раздел 1. Числа, множества

Определение множеств. Точечные множества, области и интервалы. Натуральные, целые, рациональные, действительные и комплексные числа – пример вложенных точечных бесконечных множеств. Логические символы. Алгебра множеств.

Представления чисел. Позиционные системы счисления: десятичная, двоичная, шестнадцатеричная.

Комплексные числа – новый класс математических объектов. Мнимая единица, представления комплексных чисел, комплексно-сопряжённые числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Комплексная плоскость. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраические действия с комплексными числами. Возведение в целую и рациональную

нальную степень. Применение комплексных чисел для решения уравнений высших степеней.

Раздел 2. Матричная алгебра

Понятие матрицы. Транспонирование матрицы. Сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число. Умножение матриц и его некоммутативность.

Определители матриц и их свойства. Методы вычисления определителей. Метод Гаусса. Метод разложение по столбцу (строке). Миноры и алгебраические дополнения. Единичная и обратная матрицы.

Матричные формулы векторной алгебры: скалярное, векторное и смешанное произведения векторов в матричном виде

Системы линейных алгебраических уравнений. Матричная запись систем линейных уравнений. Метод Крамера. Матричные уравнения и их решение с помощью обратных матриц. Однородные уравнения и их решения. Численные методы решения систем линейных уравнений.

Собственные значения и собственные вектора матриц. Квадратичные формы.

Раздел 3. Элементы аналитической геометрии

Прямая, плоскость – математические одно- и двумерные пространства. Трёхмерное пространство. Метод координат. Системы координат и их типы. Левые и правые системы координат. Прямые и плоскости в аффинном пространстве

Аналитическая геометрия на плоскости. Деление отрезка в заданном отношении. Прямая – линия первого порядка. Различные виды уравнения прямой. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола, и их уравнения в декартовой и полярной системой координат.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление

Понятие множества. Операции над множествами. Понятие окрестности точки. Функциональная зависимость. Графики основных элементарных функций. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке и на интервале. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства. Монотонные последовательности. Теорема о существовании предела у монотонной ограниченной функции (формулировка). «Замечательные» пределы и их применение при раскрытии неопределенностей. Сравнение бесконечно малых. Порядок малости. Эквивалентные бесконечно малые. Непрерывность функции.

Определение производной и дифференциала. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Производные высших порядков. Физический смысл производной второго порядка. Применение производной к исследованию функций. Минимум и максимум функции. Нахождение наибольших и наименьших значений функции в интервале. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика. Схема исследования и построения графика по характерным точкам. Правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей. Формула конечных приращений Лагранжа. Формула Тэйлора малые. Непрерывность функции.

Раздел 5. Интегральное исчисление

Неопределенный интеграл – линейный оператор, обратный по отношению к операции дифференцирования. Свойства неопределённых интегралов. Таблицы неопределённых интегралов. Элементарные способы интегрирования.

Определённый интеграл и его геометрический смысл. Применение определённого интеграла для нахождения площадей и объёмов различных фигур.

Несобственные и кратные интегралы. Интегральные суммы и методы численного интегрирования.

Раздел 6. Дифференциальные уравнения

Понятие о дифференциальном уравнении. Классификация дифференциальных

уравнений и методов их решения. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.

Дифференциальные уравнения 2 порядка: основные понятия. Линейные дифференциальные уравнения 2 порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 порядка.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка. Уравнение Бернулли и его сведение к линейному дифференциальному уравнению.

Раздел 7. Теория вероятностей

Случайные события. Частота и вероятность. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли, Пуассона. Теоремы Лапласа. Случайные величины и законы их распределения: функция распределения, плотность распределения. Нормальный закон распределения. Числовые характеристики дискретной и непрерывной случайных величин.

Раздел 8. Элементы математической статистики

Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационные ряды и их характеристики. Выборочный метод. Способы отбора статистического материала и его группировки. Вычисление оптимальной величины интервала. Статистическое распределение выборки. Выборочная функция распределения. Полигон и гистограмма. Выборочные характеристики: средняя арифметическая, медиана, мода, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Выборочные начальные и центральные моменты. Асимметрия. Эксцесс. Статистические оценки параметров распределения. Оценка генеральной средней по выборочной средней. «Исправленная» дисперсия – несмещенная оценка генеральной дисперсии. Понятие о доверительном интервале. Метод Монте-Карло. Моделирование (разыгрывание) случайных величин методом Монте-Карло. Первоначальные сведения о цепях Маркова. Случайные функции. Стационарные случайные.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки реализация компетентностного подхода с необходимостью предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и других инновационных технологий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития личностных и профессиональных навыков обучающихся.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	разбор конкретных технологических ситуаций, тестирование, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам решения задач на практических занятиях – задания для практических занятий; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, и компетентностно-ориентированные задания, контролирующие практические навыки обучающегося по ООП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Математика».

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Математика»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Числа и множества	УК-1; ОПК-5	Контрольная работа	14
2	Матричная алгебра	УК-1; ОПК-5	Тест Модульное тестирование	20
3	Элементы аналитической геометрии	УК-1; ОПК-5		100
4	Дифференциальное исчисление	УК-1; ОПК-5	Контрольная работа	110
			контрольная работа	20
			Контрольная работа	30
			Модульное тестирование	100
5	Интегральное исчисление	УК-1; ОПК-5	Контрольная работа	20
			Модульное тестирование	100
6	Дифференциальные уравнения	УК-1; ОПК-5		
7	Теория вероятностей	УК-1; ОПК-5	Контрольная работа Модульное тестирование	60
8	Математическая статистика	УК-1; ОПК-5		

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Матрицы и векторы. Линейные операции над ними(УК-1; ОПК-5).
2. Определители и их свойства(УК-1; ОПК-5).
3. Обратная матрица. Системы векторов, ранг матрицы(УК-1; ОПК-5).
4. Решение СЛАУ матричным методом(УК-1; ОПК-5).
5. Решение СЛАУ методом Крамера(УК-1; ОПК-5).
6. Решение СЛАУ методами Гаусса, Жордана-Гаусса(УК-1; ОПК-5).
7. Векторная алгебра(УК-1; ОПК-5).
8. Прямая на плоскости(УК-1; ОПК-5).
9. Взаимное расположение прямых(УК-1; ОПК-5).
10. Кривые второго порядка(УК-1; ОПК-5).
11. Плоскость в пространстве(УК-1; ОПК-5).
12. Взаимное расположение плоскостей(УК-1; ОПК-5).
13. Прямая в пространстве(УК-1; ОПК-5).
14. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве(УК-1; ОПК-5).
15. Поверхности второго порядка(УК-1; ОПК-5).
16. Функция и числовая последовательность. Предел числовой последовательности и функции(УК-1; ОПК-5).
17. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства(УК-1; ОПК-5).
18. Свойства пределов(УК-1; ОПК-5).
19. Непрерывность функции и классификация разрывов(УК-1; ОПК-5).
20. Определение производной и дифференциала. Основные правила дифференцирования(УК-1; ОПК-5).
21. Производная сложной и обратной функции(УК-1; ОПК-5).

22. Производная параметрически заданных функций(УК-1; ОПК-5).
23. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций(УК-1; ОПК-5).

6.3. Перечень вопросов для экзамена

1. Первообразная функция, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования(УК-1; ОПК-5).
2. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница(УК-1; ОПК-5).
3. Свойства определенных интегралов. Методы интегрирования(УК-1; ОПК-5).
4. Геометрическое приложение определенного интеграла(УК-1; ОПК-5).
5. Несобственные интегралы. Кратные интегралы(УК-1; ОПК-5).
6. Комбинаторика(УК-1; ОПК-5)
7. Классификация событий и действия над ними. Определение вероятности(УК-1; ОПК-5).
8. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события(УК-1; ОПК-5).
9. Использование комбинаторики для вычисления вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса(УК-1; ОПК-5).
10. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли и Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа(УК-1; ОПК-5).
11. Дискретные случайные величины. Их числовые характеристики. Свойства математического ожидания и дисперсии(УК-1; ОПК-5).
12. Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона(УК-1; ОПК-5).
13. Непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики(УК-1; ОПК-5).
14. Равномерный и нормальный законы распределения(УК-1; ОПК-5).
15. Закон больших чисел. Предельные теоремы(УК-1; ОПК-5).
16. Выборка. Различные типы выбора. Вариационный и статистический ряды(УК-1; ОПК-5).
Выборочные числовые характеристики. Группированный статистический ряд(УК-1; ОПК-5).
17. Постановка задачи точечного оценивания. Требования к оценкам. Метод максимального правдоподобия. Метод моментов(УК-1; ОПК-5).
18. Постановка задачи интервального оценивания. Доверительные интервалы для математического ожидания(УК-1; ОПК-5).
19. Доверительные интервалы для дисперсии и среднего квадратического отклонения(УК-1; ОПК-5).
20. Виды статистических гипотез. Общая схема проверки статистических гипотез(УК-1; ОПК-5).
21. Проверка гипотез о равенстве средних двух совокупностей(УК-1; ОПК-5).
22. Сравнение долей признака в двух совокупностях(УК-1; ОПК-5).
23. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух совокупностей(УК-1; ОПК-5).
24. Планирование эксперимента и дисперсионный анализ(УК-1; ОПК-5).
25. Модели эксперимента. Однофакторный анализ. Наименьшая существенная разность (НСР). Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе(УК-1; ОПК-5).
26. Гипотезы о законе распределения генеральной совокупности (Критерии согласия). Метод хи-квадрат(УК-1; ОПК-5).
27. Гипотезы о законе распределения генеральной совокупности (Критерии согласия). Критерий согласия Колмогорова(УК-1; ОПК-5).
28. Постановка задачи регрессионного анализа. Простая линейная регрессия. Оценивание параметров по методу наименьших квадратов(УК-1; ОПК-5).
29. Выборочный коэффициент корреляции(УК-1; ОПК-5).
30. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена(УК-1; ОПК-5)
31. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Кендалла(УК-1; ОПК-5).
32. Дифференциальные уравнения первого порядка(УК-1; ОПК-5).

33. Комплексные числа(УК-1; ОПК-5).
34. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами(УК-1; ОПК-5).
35. Частные производные. Уравнения в частных производных математической физики. Решение методом разделения переменных(УК-1; ОПК-5).
36. Числовые ряды. Необходимые условия сходимости. Основные свойства сходящихся рядов(УК-1; ОПК-5).
37. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости, основанные на сравнении рядов(УК-1; ОПК-5).
38. Признаки Даламбера и Коши(УК-1; ОПК-5).
39. Интегральный признак Коши(УК-1; ОПК-5).
40. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница(УК-1; ОПК-5).
41. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов(УК-1; ОПК-5).
42. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды(УК-1; ОПК-5).
43. Экстремум функции нескольких переменных(УК-1; ОПК-5).
44. Численное дифференцирование и интегрирование(УК-1; ОПК-5).
45. Численное решение дифференциальных уравнений(УК-1; ОПК-5).

6.3. Шкала оценочных средств

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

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «зачтено, отлично»	- полное знание учебного материала из различных разделов дисциплины; - умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований; - грамотное владение методами решения задач линейной алгебры, математического анализа и теории вероятностей. На этом уровне обучающийся способен творчески применять полученные знания путем самостоятельного конструирования способа деятельности.	Тестовые задания (40-50 баллов); вопросы к зачету и экзамену (35-50 баллов)
Базовый (50-74 балла) «зачтено, хорошо»	- знание основных теоретических и методических положений по изученному материалу и методов решения задач изучаемого курса; - умение осуществлять интерпретацию полученных решений; - владение методами решения и анализа задач линейной алгебры, математического анализа и теории вероятностей. На этом уровне обучающимся используется комбинирование известных алгоритмов и приемов де-	Тестовые задания (20-40 баллов); вопросы к зачету и экзамену (20-34 баллов)

	тельности, эвристического мышления.	
Пороговый (35-49 баллов) «зачтено, удовлетворительно»	- поверхностное знание методов решения задач линейной алгебры, математического анализа и теории вероятностей; - умение осуществлять частичный анализ и интерпретацию полученного решения; - выполнение расчетов по применению изученных методов с погрешностями методологического плана, ошибками в интерпретации, но позволяющих сделать общее верное заключение о решении поставленной задачи. На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить ранее усвоенную методику и применять усвоенные алгоритмы для решения типовых (стандартных) задач.	Тестовые задания (20-30 балла); вопросы к зачету и экзамену (15-19 баллов)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «не зачтено, не удовлетворительно»	- незнание терминологии дисциплины, приблизительное представление о предмете и методах дисциплины, отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала; - неумение решать простейшие типовые задачи линейной алгебры, математического анализа и теории вероятностей; - невладевание вычислительными процедурами по применению стандартных методов	Тестовые задания (0-18 балла); вопросы к зачету и экзамену (0-16 баллов)

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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. 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. 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>
3. Богомолов, Н. В. Математика: 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>
4. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. <http://urait.ru/catalog/392378>
5. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016 <https://www.biblio-online.ru/book/9C569C24-78F1-4941-804F-3D1E3C7856D9>
6. Богомолов, Н.В. Математика: учебник для бакалавров/ Н.В.Богомолов, П.И. Самойленко.- 5-е изд., перераб. и доп.- М.:ИздательствоЮрайт, 2013.

7. Вдовин А.Ю., Воронцова Н.Л., Золкина Л.А., Мухина В.М. Справочник по математике для бакалавров: Издательство "Лань", 2014. <https://e.lanbook.com/book/51722>
8. Гисин, В. Б. Математика. Практикум: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — М.: Издательство Юрайт, 2017. <http://www.urait.ru/catalog/395088>
9. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х частях.- М.:» Мир и образование», 2003
10. Каган Е.С. Математика: практикум. Издательство Кемеровский государственный университет, 2015 <https://e.lanbook.com/book/80051>
11. Кучер, Т. П. Математика. Тесты: учебное пособие для прикладного бакалавриата / Т. П. Кучер. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. <http://www.urait.ru/catalog/393697>

7.2. 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.

7.2.1 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 «Рукопт»: 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 плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.2.2. 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)

7.2.3. 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>

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

	Наименование	Разработчик ПО (право-обладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
	Программная система для обнаружения текстовых	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от

	заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)			186	17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.2.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. <http://window.edu.ru>
3. <http://e.lanbook.com>
4. http://nereshila.ucoz.ru/index/proizvodnye_vysshikh_porjadkov_i_proizvodnye_funkcii_zadannoj_parametricheski/0-10. Производные высших порядков некоторых функций. Производные функции, заданной параметрически. Производная степенно-показательной функции .
5. http://www.znannya.org/?view=proizvodnye_vusshuh_poryadkov. Портал знания
6. <http://ru.wikipedia.org/wiki>. Производная функции.
7. <http://www.pm298.ru/reshenie/pryavn3.php>. Прикладная математика.
8. <http://www.dpva.info/Guide/GuideMathematics/IntegralsAndDiferentials/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.

7.2.6. 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>

7.2.7. 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; ОПК-5	ИД-2 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-5}
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	УК-1; ОПК-5	ИД-2 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-5}

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В процессе обучения используются:

Лекционный зал (Интернациональная, 101. ауд. 3/405)	Презентационная техника: Проектор AcerP203 Экран переносной на штативе	
Аудитории для практических занятий (Интернациональная 101. 1/304)	Компьютер Intel Original LG A775 Dual Core Монитор Samsung 19 (инв. № 2101045152, 2101045151, 2101045150, 2101045149, 2101045148, 2101045147, 2101045146, 2101045145, 2101045144, 2101045143, 2101045142, 2101045141, 2101045140, 2101045139, 2101045138), выход в интернет; электронные пособия и программы. Фонд профильной справочно-информационной литературы, электронный УМК.	Microsoft Windows 7 (лицензия № 49413124). Microsoft Office 2010 (лицензия № 65291658). Справочно-правовая система «Гарант» (договор от 11.01.2016 № 154-01/16) Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор от 26.01.2016 № 6931/13900/С-О). База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru (соглашение от 11.04.2013 № 37, срок действия до 11.04.2018). «Издательство Лань. Электронно-библиотечная система» http://e.lanbook.com (договор от 25.02.2014 № 25-1/02, срок действия до 25.02.2017). Project Expert 7 (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06). Statistica Ultimate (контракт от 25.04.2016 № 0364100000816000014) Audit Expert 4 Professional (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06).
Аудитория для самостоятельной работы (Герасимова 132-А; 5/26а - компьютерный класс)	<i>Компьютерный класс с выходом в интернет:</i> Компьютер Celeron 2000 – 4 шт. (инв. № 1101044956; 1101044955; № 1101044954; 1101044953); компьютер Celeron E 3300 OEM Монитор 18,5” LG W 1943 – 12 шт. (инв. № 1101047397; 1101047396;	Microsoft Windows XP, 7 (лицензия № 49413124); Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия № 65291658). База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», http://window.edu.ru (соглашение

	1101047395; 1101047394;1101047393;1101047392; 1101047391;1101047390;1101047388; 1101047387;1101047386;1101047385); компьютер Pentium (инв. № 2101041806); плоттер СН336А HP (инв. № 41013400057); принтер Canon (инв. № 1101044951); сканер (инв. № 2101065186); копировальный аппарат Canon (инв. № 2101041802); модем – 1 шт. (инв. № 2101065200); выход в интернет; электронные пособия и программы.	от 11.04.13 № 37, срок действия до 11.04.18) Национальный цифровой ресурс «Рукоонт», http://rucont.ru/ Кон-тракт №1801/2222-2017 от 03.02.2017 г.
--	---	--

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 669 от 17.07.2017

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

Пчел

Рецензент: доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки про-

М.А

дукции растениеводства, к. с.-х. н.

М.А Митрохин.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол № 8 от «2» апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от «16» апреля 2019г.

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 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 2020г.

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 «09» марта 2021 г.

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

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета про-

токол № 8 от «22» апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 11 от «21» июня 2021г.

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Инженерного института Мичуринского ГАУ протокол № 10 от «19» июня 2023 г.

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