

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 10.04.2026 11:25:28

Уникальный идентификатор ключа: dcb6dc83125b4e33015a1c3a0ce2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора института

Мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин

« 28 »  2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.10 «Высшая математика»**

для подготовки бакалавров

ФГОСВО

Направление: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность: Агрэкология и экологически безопасная продукция

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик: Прудкий А.С., к.п.н. _____

«28» августа 2025г.

Рецензент: Коноплин Н.А. к.ф.-м.н.доцент _____

«28» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

И.о. зав. кафедрой высшей математики Прудкий А.С., к.п.н. доцент _____

«28» августа 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии Института мелиорации водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова Щедрина Е.В., к.п.н., доцент

«28» 08 2025 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой экологии
Тихонова Мария Васильевна, к.б.н., доцент

«28» августа 2025 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ/

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.3. ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	11
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
7.1. Основная литература	16
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	16
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	17
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	18
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	20
Виды и формы отработки пропущенных занятий	20
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20

АННОТАЦИЯ

Рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.10 «Высшая математика»
для подготовки бакалавров по направлению
05.03.06 Экология и природопользование
направленности: Агроэкология и экологически безопасная продукция,

Цель освоения дисциплины: формирование способности поиска, критического анализа и синтеза информации, применение системного подхода для решения поставленных задач. Развитие математической культуры, приобретение соответствующих знаний, умений и навыков в использовании математических методов, основ математического моделирования, выработка умений самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач профессиональной деятельности.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Высшая математика» включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование осваивается в 1 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-3.3.

Краткое содержание дисциплины: Матричная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, теория вероятностей.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.).

Промежуточный контроль по дисциплине: 1 семестр - экзамен.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является ознакомление бакалавров с основами алгебры, геометрии, теории вероятностей, необходимыми для формулирования и решения профессиональных задач. Цель также заключается в приобретении студентами теоретических и практических знаний и в формировании умений и навыков, позволяющих участвовать в разработке математических моделей, методов математического исследования прикладных вопросов. Кроме того, математика является базовой для всех предметов, использующих математические методы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Высшая математика» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части цикла Б1. Дисциплина «Высшая математика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Для освоения дисциплины необходимы знания математики в объеме, предусмотренном базовым уровнем федерального компонента ГОС среднего (полного) общего образования по математике.

Высшая математика является предшествующей для дисциплин: «Математическая статистика», «Основы научной деятельности», «Физика», «Методы обработки экспериментальных данных».

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Освоение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся указанных компетенций.

В результате изучения дисциплины студенты должны обладать способностью к самоорганизации и самообразованию, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (модули), методы моделирования при решении профессиональных задач.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индикс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	уметь	владеть
1.	ОПК 1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	Знать фундаментальные разделы естественно-научного и математического циклов, используемые при решении задач в области экологии и природопользования	Демонстрировать свои знания для решения профессиональных задач	Математическими методами и приёмами
2.	ОПК- 3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК 3.3 Решения инженерных задач с помощью математического аппарата	Уметь применять на практике современные методы математической обработки результатов экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	Демонстрировать свои знания для решения профессиональных задач	Математическими методами и приёмами

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	52,4	52,4
Аудиторная работа	52,4	52,4
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	55,6	55,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, контрольным работам и т.д.)</i>	19,6	19,6
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	36	36
Вид промежуточного контроля:		Экзамен

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Линейная алгебра»	29	4	10		15
Раздел 2 «Векторная алгебра»	19	2	4		13
Раздел 3 «Аналитическая геометрия»	19	2	4		13
Раздел 4 «Теория вероятностей»	38,6	8	16		14,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0.4			0.4	
Всего за 1 семестр	108	16	34	2,4	55,6
Итого по дисциплине	108	16	34	2,4	55,6

Раздел 1. Линейная алгебра

Тема 1. Действия с матрицами

Матрицы, виды матриц. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение матриц, возведение в степень, транспонирование. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.

Определители. Свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Метод Гаусса. Обратная матрица.

Тема 2. Системы уравнений

Системы линейных уравнений, основные понятия: матрица системы, расширенная матрица системы, решение системы, совместные и несовместные системы.

Правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса.

Раздел 2. Векторная алгебра

Тема 1 Понятие вектора

Векторы. Равные, коллинеарные векторы. Линейные операции над векторами: сложение, вычитание, умножение на число. Базис, разложение вектора по базису. Координаты вектора. Декартова система координат. Деление отрезка в заданном соотношении.

Тема 2. Произведения векторов

Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.

Раздел 3. Аналитическая геометрия

Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости

Прямая, различные формы ее уравнения: общее уравнение прямой, каноническое уравнение прямой, параметрические уравнения прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом. уравнение прямой, уравнение прямой в отрезках. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.

Тема 2. Кривые 2-го порядка

Окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве

Общее уравнение плоскости, уравнение плоскости, проходящей через 3 точки, уравнение плоскости в отрезках. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

Общие уравнения прямой в пространстве, канонические уравнения прямой, параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Раздел 4. Теория вероятностей

Тема 1. Комбинаторика

Принципы умножения и сложения. Выборки без повтора: размещения, перестановки, сочетания. Выборки с повтором: размещения с повтором. Основные комбинаторные формулы.

Тема 2. Случайные события

Комбинаторика, основные понятия: принцип сложения и умножения, перестановки, сочетания, размещения. События: невозможное, достоверное, случайное. Сумма и произведение событий. Полная группа событий. Классический способ вычисления вероятности. Относительная частота, статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема независимых испытаний: формула Бернулли. Формула Пуассона, формула Лапласа.

Тема 3. Случайные величины

Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Специальные дискретные распределения: биномиальный закон, закон Пуассона, геометрическое распределение. Функция распределения случайной величины. Непрерывная случайная величина. Равномерное, показательное и нормальное распределение.

4.3. Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Линейная алгебра				14
	Тема 1. Матрицы. Действия с матрицами	Лекция № 1. Матрицы, операции над ними, определители, их свойства. Способы вычисления определителей третьего порядка. Обратная матрица. Ранг матрицы	ОПК - 1.1 ОПК 3.3		2
		Практическое занятие № 1-2. Матрицы, операции над ними. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей. Способы вычисления определителей третьего порядка. Вычисление обратной матрицы.	ОПК - 1.1 ОПК 3.3	Устный опрос	4
	Тема 2. Системы линейных уравнений	Лекция № 2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом обратной матрицы. Метод Гаусса для вычисления определителей выс-	ОПК - 1.1 ОПК 3.3		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ших порядков, для вычисления обратной матрицы и для решения систем линейных уравнений			
		Практическое занятие № 3-5. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом обратной матрицы, методом Гаусса.	ОПК - 1.1 ОПК 3.3	Контрольная работа №1	6
2	Раздел 2. Векторная алгебра				6
	Тема 1. Векторы	Лекция № 3. Векторы, действия с ними. Основная теорема векторной алгебры. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное и смешанное произведения.	ОПК - 1.1 ОПК 3.3		2
		Практическое занятие № 6-7. Векторы, действия с ними. Скалярное произведение. Векторное и смешанное произведения векторов и их свойства.	ОПК - 1.1 ОПК 3.3	Устный опрос	4
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия				6
	Тема 1. Прямая и плоскость. Кривые второго порядка	Лекция №4. Линии на плоскости и поверхности в пространстве. Кривые второго порядка.	ОПК - 1.1 ОПК 3.3		2
		Практическое занятие № 8-9. Прямые на плоскости. Кривые второго порядка.	ОПК - 1.1 ОПК 3.3	Контрольная работа №2	4
4	Раздел 4. Теория вероятностей				24
	Тема 1. Случайные события	Лекция №5. Правила комбинаторики. Основные комбинаторные формулы. Классический, статистический и геометрический способы вычисления вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей	ОПК - 1.1 ОПК 3.3		2
		Практическое занятие №10. Правила комбинаторики. Комбинации без повторений. Комбинации с повторениями.	ОПК - 1.1 ОПК 3.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 11. Классический, статистический и геометрический способы вычисления вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей	ОПК - 1.1 ОПК 3.3	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лекция № 6. Формула полной вероятности, формулы Байеса. Формулы Бернулли, Пуассона, Лапласа	ОПК - 1.1 ОПК 3.3		2
		Практическое занятие № 12-13. Формула полной вероятности, формулы Байеса. Формулы Бернулли, Пуассона, Лапласа	ОПК - 1.1 ОПК 3.3	Контрольная работа №3	4
	Тема 2. Случайные величины	Лекция №7. Дискретные случайные величины. Специальные дискретные распределения. Числовые характеристики	ОПК - 1.1 ОПК 3.3		2
		Практическое занятие № 14-16. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики. Специальные дискретные распределения	ОПК - 1.1 ОПК 3.3	Устный опрос	6
		Лекция №8. Непрерывная случайная величина. Равномерное, показательное и нормальное распределения.	ОПК - 1.1 ОПК 3.3		2
		Практическое занятие № 17. Контрольная работа №3 Теория вероятностей	ОПК - 1.1 ОПК 3.3	Контрольная работа №3	2
					50

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ Темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Линейная алгебра		
1	Тема 1 Действия с матрицами	Ранг матрицы(ОПК -1.1 ОПК 3.3)
2	Тема 2 Системы уравнений	Метод Гаусса(ОПК -1.1 ОПК 3.3)
Раздел 4. Теория вероятностей		
3	Тема 1 Случайные события	Асимптотические формулы в схеме Бернулли(ОПК -1.1 ОПК 3.3)
4	Тема 2 Случайные величины	Предельные теоремы(ОПК -1.1 ОПК 3.3)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

-Традиционные технологии обучения: лекция изложение, лекция объяснение, практические работы, контрольная работа и др. Использование традиционных

технологий обеспечивает ориентирование студентов в потоке информации, связанной с различным и подходами к определению сущности, содержания, методов, форм развития и саморазвития личности; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентам и в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Практические занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков определения целей и задач саморазвития, а так же принятия наиболее эффективных решений по их реализации.

Интерактивные технологии обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем (табл.6)

Таблица 6

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Раздел 1. Тема 1. Матрицы и определители.	ПЗ	Решение задач с применением цифровых технологий
2	Раздел 1. Тема 2. Системы линейных уравнений	ПЗ	Решение задач с применением цифровых технологий
3	Раздел 3. Тема 2. Случайные величины	ПЗ	Выполнение творческого задания

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности

Примерные задачи для контрольных работ (текущий контроль)

Семестр I

Контрольная работа №1 «Линейная алгебра»

1. Решить матричное уравнение $X+3(A-B)=4C - E$, где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -7 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ -3 & 9 \end{pmatrix}.$$

2. Выполнить действия $\begin{pmatrix} -1 & 5 & 6 & 7 \\ 3 & 4 & 2 & 1 \\ 0 & 7 & 8 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & -1 & 4 \\ 5 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}.$

3. Найти обратную матрицу A^{-1} , если $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \\ 4 & 1 & 4 \end{pmatrix}$.

4. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -3 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$$

5. Исследовать систему на совместность, найти (если есть) общее решение и одно из частных решений, сделать проверку

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 + 3x_5 = 2 \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 2 \end{cases}$$

Контрольная работа №2 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Даны векторы $\vec{a} = 4\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} + 1.5\vec{k}$. Выяснить, будут ли они коллинеарными.

2. При каких значениях m будут перпендикулярны векторы $\vec{a} = m\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} + m\vec{k}$?

3. Проверьте, являются ли векторы $\vec{a} = (1; 1; 3)$, $\vec{b} = (3; 0; -2)$, $\vec{c} = (-1; 1; 3)$ компланарными.

4. Угол между векторами \vec{a} и \vec{b} равен 30° . Вычислить скалярное произведение этих векторов, если $\vec{a} = 3\vec{i} + 3\vec{j}$, $|\vec{b}| = 8$.

5. Найти угол между вектором $\vec{a} = (3; -2; 5)$ и осью OX.

6. Составьте уравнение прямой, проходящей через две точки $A(-2; 3)$ и $B(1; -2)$. Преобразуйте его к общему уравнению. Сделайте чертёж.

7. Составьте уравнение прямой, перпендикулярной прямой $4x + 2y - 3 = 0$ и проходящей через точку $M(-3; 2)$.

8. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(2, 0, -1)$ параллельно плоскости $3x + 4y - z + 4 = 0$.

9. Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки $A(1, 0, 2)$, $B(-1, 2, 0)$, $C(3, 3, 2)$.

10. Проверьте перпендикулярность прямых:

$$\frac{x}{1} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z}{3} \quad \text{и} \quad \begin{cases} 3x + y - 5z + 1 = 0, \\ 2x + 3y - 8z + 3 = 0. \end{cases}$$

11. Привести уравнение кривой $x^2 - 2x + 3y^2 + 12y - 5 = 0$ к каноническому виду и построить ее, найти числовые характеристики

Контрольная работа № 3 «Теория вероятностей»

1. На поле есть 6 теплиц для посадки огурцов. Сколькими способами можно рассадить в теплицах 4 сорта огурцов, при условии, что каждый сорт должен быть посажен в отдельной теплице?

2. В кармане у Агронома было 2 пакетика с семенами огурцов и 4 пакетика с семенами баклажанов. Агроном, не глядя, переложил какие-то 3 пакетика в другой карман. Найдите вероятность того, что пакетики с семенами огурцов лежат теперь в разных карманах.

3. В РГАУ-МСХА поступило оборудование для обработки растений с 3-х заводов: 14 с первого, 26 со второго, 20 с третьего. Вероятность качественного оборудования с 1-го завода 0,8, со 2-го - 0,6, с 3-го - 0,7. Случайным образом взяли изделие и оно оказалось качественным. Какова вероятность того, что взятое изделие поступило с первого завода?

4. Засеяно 5 полей кукурузы. Вероятность того, что поле будет испорчено угольной гнилью одинакова и равна 0,2. Найти вероятность того, что окажется 2 испорченных поля (округлить до десятых).

5. В питомнике живут 50 кошек. 10 из них белого цвета. Для выставки были отобраны 5 кошек. Случайная величина X - число белых кошек среди отобранных. Составить закон распределения случайной величины, найти математическое ожидание, дисперсию

6. Рост коровы в холке является нормально распределенной величиной с математическим ожиданием 1,5 м и средним квадратичным отклонением 4 см. Найти вероятность того, что размер наугад взятой коровы колеблется от 1,4 до 1,6 м.

Перечень вопросов, выносимых на экзамены

Вопросы к экзамену за 1 семестр

1. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.
2. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по элементам строки (столбца).
3. Решение систем алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера.
4. Векторы. Прямоугольный декартов базис. Разложение вектора по базису. Координаты вектора. Длина вектора. Направляющие косинусы вектора.
5. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение в координатах. Условие ортогональности векторов. Угол между векторами.
6. Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический смысл векторного произведения. Векторное произведение в координатах. Условие коллинеарности двух векторов.

7. Смешанное произведение векторов. Геометрический смысл смешанного произведения. Смешанное произведение в координатах. Условие компланарности трех векторов
8. Общее уравнение плоскости, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
9. Уравнения прямой в пространстве, условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми.
10. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве: условия параллельности, перпендикулярности, принадлежности прямой плоскости, угол между плоскостью и прямой.
11. Уравнения прямой на плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми, расстояние от точки до прямой.
12. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
13. Основные формулы комбинаторики.
14. Случайные события. Виды событий. Классическое определение вероятности.
15. Статистическое определение вероятности. Геометрические вероятности.
16. Зависимые и независимые события, условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
17. Теорема сложения вероятностей. Противоположные события.
18. Вероятность появления хотя бы одного события.
19. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
20. Формула Бернулли.
21. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
22. Формула Пуассона.
23. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
24. Биномиальное распределение.
25. Распределение Пуассона.
26. Геометрическое распределение.
27. Гипергеометрическое распределение.
28. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
29. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
30. Функция распределения случайной величины и ее свойства.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценки выполнения контрольных работ:	
Шкалаоценивания	Оценка
85-100% правильно решенных заданий	“5” (отлично)
60-84% правильно решенных заданий	“4” (хорошо)
40-59% правильно решенных заданий	“3” (удовлетворительно)
0-39% правильно решенных заданий	“2” (неудовлетворительно)

Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов, выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Низкий уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21606-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/581814> (дата обращения: 27.06.2025).

2. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник: учебное пособие для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 192 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7568-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560816> (дата обращения: 27.06.2025).

3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559584> (дата обращения: 27.06.2025).

7.2 Дополнительная литература

1. Плотникова, Е. Г. Математический анализ для экономического бакалавриата: учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19363-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563950> (дата обращения: 27.06.2025).

2. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07069-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562116> (дата обращения: 27.06.2025).

3. 4. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559583> (дата обращения: 27.06.2025).

4. Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов: учебник и практикум для вузов / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 356 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9426-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560641> (дата обращения: 27.06.2025).

5. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 1: учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02148-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562135> (дата обращения: 27.06.2025).

6. Мачулис, В. В. Высшая математика: учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01277-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537916> (дата обращения: 27.06.2025).

7. Новак, Е. В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения: учебник для вузов / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак; под общей редакцией Т. В. Рязановой. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 112 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08358-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562922> (дата обращения: 27.06.2025).

8. Ключин, В. Л. Высшая математика для экономистов. Практический курс: учебник и практикум для вузов / В. Л. Ключин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18105-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559798> (дата обращения: 27.06.2025).

9. Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 3: учебное пособие для вузов / под редакцией А. С. Поспелова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 395 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7930-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561745> (дата обращения: 27.06.2025).

10. Никитин, А. А. Математический анализ. Сборник задач: учебное пособие для вузов / А. А. Никитин. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8585-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560413> (дата обращения: 27.06.2025).

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Арапова М. М., Волегова И. П. Учебные задания по высшей математике для студентов первого курса – М.: Изд-во МСХА, 2004.

2. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.

3. Золотаревская Д. И. Задания по теории вероятностей. – М.: Изд-во МСХА, 2006.

4. Демина Т.Ю., Неискашова Е.В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Интернет-ресурсы

1. <https://stepik.org/course/178436> - онлайн курс по теории вероятности для сельскохозяйственных специальностей.
2. <http://www.matmsuee.narod.ru>(открытый доступ) - сайт кафедры, отделение природообустройства
3. www.fepo.i-exam.ru (открытый доступ)
4. <http://www.agroportal.ru>(открытый доступ)агропортал, информационно-поисковая система АПК
5. <http://www.cnsnb.ru/>(открытый доступ) Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
6. <http://www.rsl.ru>(открытый доступ) Российская государственная библиотека
7. <http://www.math.ru/>(открытый доступ) - материалы по математике
8. <http://allmatematika.ru/>(открытый доступ)форум, математический сайт
9. http://www.exponenta.ru/educat/links/l_educ.asp(открытый доступ)– сайты математической и образовательной направленности: учебные материалы, тесты

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://ru.wikipedia.org>(открытый доступ)Википедия
2. <http://www.edu.ru>(открытый доступ) Российское образование. Федеральный портал
3. <http://www.exponenta.ru/>(открытый доступ)Образовательный математический сайт.
4. <http://algebraic.ru>(открытый доступ)- математическая энциклопедия;
5. <http://mathem.h1.ru>(открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике;
6. <http://fxyz.ru>(открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике и физике.
7. <http://mathprofi.ru>(открытый доступ) - математические формулы и справочные материалы.
8. <http://www.yandex.ru>(открытый доступ) Яндекс
9. <http://www.google.ru>(открытый доступ)Гугл

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 6

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	<i>UNITEX</i> Генератор вариантов контрольных работ	контролирующая	Карнаухов В.М.	2000г.
2	Теория вероятностей	<i>Онлайн курс «Теория вероятности для аграриев»</i>	обучающая	Шайтура Н.С.,	2023г.

	https://stepik.org/course/178436	Прудкий А.С.	
--	---------------------------------------------------------------------------------	-----------------	--

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Требования к аудиториям для проведения занятий

Лекции и практические занятия проводятся в стандартно оборудованных аудиториях университета.

Таблица 7

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы(28уч.к., ауд.133)	Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы(12уч.к., ауд.114)	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.220)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (12 уч.к., ауд.225)	Стол учебный 17 шт. Стул 24 шт. Доска меловая-магнитная зеленая 1 шт.

Имеются также читальные залы и компьютерные классы ЦНБ им Н.И.Железнова.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины необходимо систематическое посещение лекций и практических занятий, выполнение текущих домашних заданий и контрольных работ.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно ознакомиться с пропущенным материалом, в случае возникновения вопросов обратиться к преподавателю за консультацией, согласно расписанию ее проведения.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение и активные методы проверки знаний при проведении контрольных работ. Это достигается путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов.

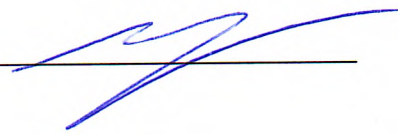
При проведении промежуточной аттестации важно учесть все виды работ, оценить уровень знаний студентов по всем разделам учебной дисциплины.

Примерный перечень экзаменационных вопросов должен доводиться до студентов в начале изучения дисциплины. При необходимости он может быть уточнен не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии. На его основе составляются экзаменационные билеты, утверждаемые заведующим кафедрой.

Программу разработал:

Прудкий Александр Сергеевич

К.п.н., доцент кафедры высшей математики _____



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.О.10 «Высшая математика»
для подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование»
Направленность Агроэкология и экологически безопасная продукция,

Коноплиным Николаем Александровичем, доцентом кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом физико-математических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Б1.О.10 «Высшая математика» ОПОП ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (Направленность: Агроэкология и экологически безопасная продукция,), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедры высшей математики (разработчик – Прудкий Александр Сергеевич, доцент кафедры высшей математики, кандидат педагогических наук).

Рассмотрев представленные рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Высшая математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» . Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» .

4. В соответствии с Программой за дисциплиной Б1.О.10 «Высшая математика» закреплены **3 компетенции**. Дисциплина Б1.О.10 «Высшая математика» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины Б1.О.10 «Высшая математика» составляет 3 зач. ед. (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина Б1.О.10 «Высшая математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» .

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» .

10. Представленная и описанная в Программе форма *текущей* оценки знаний (контрольная работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена (семестр 1), что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» .

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источников, дополнительной литературой – 10 наименований, интернет-ресурсами – 9 источников и соответствует требованиям ФГОСВО направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» .

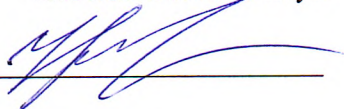
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **Б1.О.10**«Высшая математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **Б1.О.10**«Высшая математика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.О.10 «Высшая математика» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 Экология и природопользование направленности: Агроэкология и экологически безопасная продукция, (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры высшей математики, кандидатом педагогических наук, Прудким А.С.соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Коноплин Н.А., доцент кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико-математических наук



2025 г.