

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шитикова Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии
Дата подписания: 15.04.2024 11:40:10
Уникальный программный ключ:
fcd01e1f10110d0911f245ad12c5716ce658



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
агробиотехнологии

Шитикова А.В.

“ 31 ”

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.09. «Математика и математическая статистика»
Б1.О.09.01 Модуль «Математика»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.04 «Агрономия»

Направленности: «Агробизнес», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Точечное земледелие», «Органическое сельское хозяйство»

Курс 1

Семестры 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Москва, 2023

Разработчик: Шайтура Н.С., к.ф.-м.н.

«16» 06 2023г.

Рецензент: Коноплин Н.А. к.ф.-м.н. доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«16» 06 2023г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» и учебного плана по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики
протокол № 11 от «16» 06 2023г.

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

(подпись)

«16» 06 2023г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии Института агроботехнологий

«18» 08 2023г.

Зав. выпускающей кафедрой
Растениеводства и луговых экосистем

Шитикова А.В. д.с.-х.н. профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«18» 08 2023г.

Зав. выпускающей кафедрой
Генетики, селекции и семеноводства

Пыльнев В.В. д.б.н. профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«18» 08 2023г.

Зав. выпускающей кафедрой
Защиты растений

Джалилов Ф. С.-У. д.б.н. профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«18» 08 2023г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой
Земледелия и методики опытного дела

Заверткин И.А., к.с.-х.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«18» 08 2023г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.09.01 «Математика»
для подготовки бакалавров по направлению
35.03.04 «Агрономия»,
направленности:

«Агробизнес», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Агроменеджмент»

Цель освоения дисциплины: развитие математической культуры, приобщение соответствующих знаний, умений и навыков в использовании математических методов, основ математического моделирования, выработка умений самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Математика» включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», осваивается в I семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
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. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «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 «Математика» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части цикла Б1. Дисциплина «Математика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 «Агрономия».

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

Математика является предшествующей для дисциплин: «Физика»; «Информатика»; «Математическая статистика».

Рабочая программа дисциплины «Математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3. ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины.....	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	14
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕШАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности.....	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7.1 Основная литература	18
7.2 Дополнительная литература	19
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	19
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19
8.1. Интернет-ресурсы.....	19
Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.....	20
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	20
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
10.1. Требования к аудиториям для проведения занятий.....	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	22
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	22

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:	знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий;	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии. ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии ОПК-1.3 Применяет информационные коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии. ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук, стандартные задачи в агроинженерии	Применять основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач профессиональной деятельности	Методами математического анализа, математического моделирования; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Методами математического анализа, математического моделирования; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) компетенций.

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

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 2

Вид учебной работы	час.	Трудоёмкость в т.ч. по семестрам	
		№ 1	№ 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108	
1. Контактная работа:	52,4	52,4	
Аудиторная работа	50,4	50,4	
лекции (Л)	16	16	
практические занятия (ПЗ)	34	34	
консультации перед экзаменом	2	2	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4	
2. Самостоятельная работа (СРС)	31	31	
контрольная работа (К)	11	11	
самостоятельное изучение разделов, самостоятельная подготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, контрольным работам и т.д.)	20	20	
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6	24,6	
Вид промежуточного контроля:		Экзамен	

4.2. Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Линейная алгебра»	6	4	8		6
Раздел 2 «Векторная алгебра»	6	2	4		6
Раздел 3 «Аналитическая геометрия»	12	2	8		6
Раздел 4 «Теория вероятностей»	26	8	14		7
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за I семестр	108	16	34	27	31

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Итого по дисциплине	108	16	34	27	31

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. Произведение 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, гиперболы, 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.

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы руемы с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
		Практическое занятие № 2. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей. Способы вычисления определителей третьего порядка. Вычисление обратной матрицы.	ОПК-1.3) ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Контрольная работа №1	2
	Тема 2. Системы уравнений.	Лекция № 2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом обратной матрицы. Метод Гаусса для вычисления определителей высших порядков, для вычисления обратной матрицы и для решения систем линейных уравнений	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
		Практическое занятие № 3. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом обратной матрицы, методом Гаусса.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
		Практическое занятие № 4. Контрольная работа № 1 "Матрицы"	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Контрольная работа №2	2
2	Раздел 2. Векторная алгебра				6
	Тема 1 Понятие вектора	Лекция № 1. Векторы, действия с ними. Основная теорема векторной алгебры Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное и смешанное произведения.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
		Практическое занятие № 1. Векторы, действия с ними. Скалярное произведение	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2

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. Бином Ньютона.

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.

Функция распределения непрерывной случайной величины, плотность распределения вероятностей. Математическое ожидание, дисперсия непрерывной случайной величины. Специальные непрерывные распределения: равномерный закон, показательный закон, нормальный закон. Предельные теоремы.

4.3. Лекции и практические занятия

Таблица 4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы руемы с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
1.	Раздел 1. Линейная алгебра				12
	Тема 1. Действия с матрицами	Лекция № 1 Матрицы, операции над ними, определители, их свойства Способы вычисления определителей третьего порядка. Обратная матрица.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
		Практическое занятие № 1. Матрицы, операции над ними.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2,		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия Тема 1. Кривые 2-го порядка.	Практическое занятие №2. Векторное и смешанное произведение векторов и их свойства.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
			ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		
		Лекция № 1. Линии на плоскости и поверхности в пространстве.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Контрольная работа №3	2
		Практическое занятие № 1. Прямые на плоскости. Кривые второго порядка.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		
4	Раздел 4. Теория вероятностей. Тема 1. Комбинаторика	Лекция №1. Правила комбинаторики. Основные комбинаторные формулы.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		22
			ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		
		Практическое занятие №1. Правила комбинаторики. Комбинации без повторений.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		1
			ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		
		Практическое занятие №2. Комбинации с повторениями.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
	Тема 2. Случайные события.	Лекция № 1. Классический, статистический и геометрический способы вычисления вероятности Теоремы сложения и умножения вероятностей	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		1
			ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		
		Практическое занятие № 1. Классический, статистический и геометрический способы вычисления вероятности	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		1
		Практическое занятие № 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		
		Лекция № 2 Формула полной вероятности, формулы Байеса. Формулы Бернулли, Пуассона, Лапласа.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
			ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		
		Практическое занятие № 3. Формула полной вероятности, формулы Байеса.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
			ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		
	Тема 2. Случайные события.	Практическое занятие № 4. Контрольная работа №10 «Случайные события».	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Контрольная работа №4	1
			ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		
	Тема 2. Случайные события.	Лекция № 3. Дискретные слу-	ОПК-1		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы работы с компетенциями	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	вещины.	чайные величины. Специальные дискретные распределения	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		
			ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
		Практическое занятие № 5. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		1
		Практическое занятие № 6. Специальные дискретные распределения	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
		Лекция № 4 Непрерывная случайная величина, ее числовые характеристики. Специальные непрерывные распределения.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
		Практическое занятие № 7. Непрерывная случайная величина, ее числовые характеристики.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Контрольная работа №5	1
		Практическое занятие № 8. Контрольная работа №11 «Случайные величины»	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		36
Итого за I семестр					36

4.4. 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 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3))
2	Тема 1 Действия с матрицами	Метод Гаусса (ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3))
Раздел 4. Теория вероятностей		
3	Тема 1 Случайные события	Асимптотические формулы в схеме Бернулли (ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3))
4	Тема 2 Случайные величины	Предельные теоремы (ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3))

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Активные и интерактивные образовательные технологии не применяются.

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

- 1) Примерные задачи для контрольных работ (текущий контроль)

Семестр I

Контрольная работа № 1 «Линейная алгебра»

- 1) Определить размеры матрицы-результата $((3 * 4)^T * (3 * 3))^T * (4 * 3)$
 2) Найти сумму элементов произведения двух матриц:

$$A = \begin{pmatrix} 8 & -4 \\ 1 & 8 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} -9 & -4 \\ -7 & 2 \end{pmatrix}$$

- 3) Выполнить умножение матриц: $\begin{pmatrix} -3 & 6 & -4 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ -5 & 7 \\ -3 & 7 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$
 4) Вычислить алгебраическое дополнение A_{32} в матрице $\begin{pmatrix} -3 & 7 & -8 \\ 6 & -2 & -1 \\ -6 & -9 & 1 \end{pmatrix}$
 5) Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} -6 & -4 & -4 \\ -7 & -2 & -8 \\ -3 & 0 & -9 \end{vmatrix}$
 6) Вычислить обратную матрицу $\begin{pmatrix} 5 & 7 \\ -9 & 4 \end{pmatrix}$

Контрольная работа № 2 «Системы линейных уравнений»

Решить систему всеми способами:

$$\begin{cases} 2x + 3y - z = -48 \\ -x + y + 2z = 2 \\ 3x - 2y + z = 94 \end{cases}$$

Контрольная работа № 3 «Аналитическая геометрия»

- 1) Дан треугольник ABC: $A(-2, -2)$, $B(4, -13)$, $C(8, 17)$. Разложить по базису (\vec{i}, \vec{j}) вектор \vec{AD} , где D - середина BC
 2) Найти сумму проекций вектора $\vec{c} = 4\vec{a} + 4\vec{b}$ на координатные оси, если $\vec{a} = \{2, -2, -5\}$, $\vec{b} = \{-4, 1, 1\}$
 3) Вычислить площадь треугольника $\triangle ABC$: $A(0, 0, 0)$; $B(-1, 4, 6)$; $C(7, -3, 2)$.
 4) Ракетная установка находится в точке $M(-1, 0)$. Цель находится в точке $C(1, 1)$. Определить угловой коэффициент прямой - проекции траектории движения снаряда на плоскость Oxy .
 5) Найти расстояния от точки $(15, 0)$ до фокусов эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{4} = 1$
 6) Найти точки пересечения плоскости с осями координат: $7x - 6y - 7z + 4 = 0$
 7) Найти точку пересечения прямой $\frac{x-3}{-2} = \frac{y+3}{5} = \frac{z}{5}$ и плоскости $6x - 9y - 3z = 981$

Контрольная работа № 4 «Случайные события»

- 1) В ваке у торговки цветами стоят 10 гвоздик, среди которых 5 гвоздик имеют скрытый дефект. Покупатель наудачу покупает 3 гвоздики. Какова вероятность того, что ему достанется ровно одна гвоздика с дефектом.
 2) Жили были папа, мама, бабушка и пятилетний Андрюша, который ходил в детский садик. Из детского сада ребенок забирал один из взрослых членов семьи: в 60% случаях забирала Андрюша мама, в 30% - бабушка. Какова вероятность того, что в очередной раз ребенка заберет из детского сада кто-то из родителей?
 3) Имеются 3 одинаковые по виду урны. В 1-ой урне 15 белых шаров, во 2-ой - 10 белых и 5 черных, а в 3-ей - 15 черных шаров. Из выбранной наугад урны вынуть белый шар. Найти вероятность, что шар вынут из 1-ой урны.
 4) Вероятность того, что пассажирский самолет разобьется, равна 0.05. Какова вероятность того, что из 100 самолетов разобьются ровно 4?

Контрольная работа № 5 «Случайные величины»

- 1) Урна содержит 1 красный и 2 белых шара. Из урны последовательно с возвращением извлекают 3 шара. Составить ряд распределения числа белых шаров среди извлеченных.
 2) Ассистент Иванов на практическом занятии по теме "Дифференцирование сложной функции" успеваеет решить 10 задач с вероятностью 0.2. 9 задач - с вероятностью 0.4, 8 задач - с вероятностью 0.3, либо 7 задач. Найти дисперсию числа решенных задач на одном занятии.
 3) Дана плотность распределения $f(x) = \frac{a}{x}$ при $2 < x < 5$ и $f(x) = 0$ в остальных точках. Найти значение a .
 4) Найти математическое ожидание и дисперсию непрерывной случайной величины, если плотность распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & , \text{ если } x < 1 \\ \frac{3}{4}(x^2 - 4x) & , \text{ если } 1 < x < 3 \\ 0 & , \text{ если } x > 3 \end{cases}$$

 5) Случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[a, b]$, причем $M(X) = 2$, $D(X) = 2$. Найти a и b .
 6) Пусть вес пойманной рыбы подчиняется нормальному закону с параметрами $(375\text{грам.}; 25\text{грам.})$. Найти вероятность того, что вес одной пойманной рыбы будет от 300грам. до 425грам.

Критерии оценки выполнения контрольных работ:

Шкала оценивания	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)

- 2) Перечень вопросов, выносимых на зачеты и экзамены.

Вопросы к экзамену за I семестр

1. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по элементам строки (столбца).
2. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.
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. Биномиальное распределение.
24. Распределение Пуассона.
25. Геометрическое распределение.
26. Гипергеометрическое распределение.

27. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
28. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
29. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
30. Плотность распределения случайной величины и ее свойства. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
31. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
32. Равномерное распределение и его числовые характеристики.
33. Показательное распределение и его числовые характеристики.
34. Нормальное распределение и его числовые характеристики. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Вероятность заданного отклонения случайной величины от её математического ожидания. Правило трёх сигм.
35. Центральная предельная теорема.
36. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел Чебышева. Закон больших чисел Бернулли.

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. *Шпачев, В. С.* Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шпачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Высшее образование).

зование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468424>

2. *Гмурман, В. Е.* Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468331>
3. *Гмурман, В. Е.* Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468330>
4. *Мачулис, В. В.* Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01277-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491078>.
5. *Новак, Е. В.* Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения : учебное пособие для вузов / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под общей редакцией Т. В. Рязановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 112 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08358-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492235>.

7.2. Дополнительная литература

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. I, М.: Интеграл-Пресс, 2000, 415с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. II, М.: Интеграл-Пресс, 2001, 544с.
3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: Физматлит, 2008, 336с.
4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – СПб.: Профессия, 2008, 432с.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Непкашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.
2. Демина Т.Ю., Непкашова Е.В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013
3. Денисова О.И. Теория вероятностей: Учебное пособие/ О.И. Денисова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017, 110с.

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

8.1. Интернет-ресурсы

1. <https://stepik.org/course/178436> - он-лайн курс по теории вероятности для сельскохозяйственных специальностей.

2. <http://www.matmsuee.nagod.ru> (открытый доступ) - сайт кафедры, отделение природообустройства
3. www.fero.i-exam.ru (открытый доступ)
4. <http://www.agrorogal.ru>(открытый доступ) агропортал, информационно-поисковая система АПК
5. <http://www.csnhb.ru/>(открытый доступ) Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
6. <http://www.rsl.ru> (открытый доступ) Российская государственная библиотека
7. <http://allmatematika.ru/> (открытый доступ)форум, математический сайт
8. <http://www.exponenta.ru/educat/links/educ.asp> (открытый доступ)– сайты математической и образовательной направленности: учебные материалы, тесты Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
9. <http://ru.wikipedia.org> (открытый доступ) Википедия
10. <http://www.edu.ru/>(открытый доступ) Российское образование. Федеральный портал
11. <http://www.exponenta.ru/> (открытый доступ) Образовательный математический сайт.
12. <http://algebraic.ru> (открытый доступ)- математическая энциклопедия;
13. <http://mathem.h1.ru>(открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике;
14. <http://fxyz.ru/>(открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике и физике.
15. <http://mathprof.ru/>(открытый доступ) - математические формулы и справочные материалы.
16. <http://www.yandex.ru> (открытый доступ) Яндекс
17. <http://www.google.ru> (открытый доступ) Гугл
18. <http://www.rambler.ru/>(открытый доступ) Рамблер

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 6
Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработк и
	не раздела учебной дисциплины			

1	Все разделы	UNITEХ Генератор вариантов контролируемых работ	контролирующая	Карнаухов В.М.	2000г.
2	Теория вероятностей	Он-лайн курс «Теория вероятности для аграриев» https://stepik.org/course/178436	обучающая	Шайгура Н.С., Прудкий А.С.	2023г.

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 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 (26 уч.к., ауд.417)	2 Столы однотумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (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 (28 уч.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 (12 уч.к., ауд.114)	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятия	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем

30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.	тний 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 учебный 17 шт. Стул 24 шт. Доска меловая-магнитная зеленая 1 шт.	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (12 уч.к., ауд.225)

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. В случае пропуска лекции (или практического занятия) необходимо ознакомиться с этим материалом самостоятельно и 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:

Шайгура Наталья Сергеевна,
к.ф.-м.н., старший преподаватель кафедры высшей математики

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.09.01 «Математика»
ОПОП ВО по направлению 35.03.04 «Агрономия», направленность «Агробизнес», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Агроменеджмент» (квалификация выпускника – бакалавр)

Коноплин Н.А., заведующий кафедрой физики, института мелиорации водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, кандидат физико-математических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 «Агрономия», направленность «Агробизнес», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Агроменеджмент» университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, на кафедре высшей математики (разработчик – Шайгура Наталья Сергеевна, кандидат физико-математических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.04 «Агрономия». 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 базовой части учебного цикла – Б1.
 3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.04 «Агрономия».
 4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Математика» закреплено две компетенции. Дисциплина «Математика» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
 5. Общая трудоёмкость дисциплины «Математика» составляет 2 зачётных единицы (72 часа).
 6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 «Агрономия» и возможность дублирования в содержании отсутствует.
 7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
 8. Программа дисциплины «Математика» предполагает 6 занятий в интерактивной форме.
 9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.04 «Агрономия».
 10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (решение типовых задач у доски, выполнение творческого задания, выполнение контрольных работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.
- Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как

дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 35.03.04 «Агрономия».

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 9 наименований, Интернет-ресурсы – 10 источников и соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.04 «Агрономия».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «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 «Математика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 «Агрономия», направленность: «Агробизнес», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Агроменеджмент» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Шайгурой Натальей Сергеевной, старшим преподавателем, к. ф.-м. наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволяет при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Коноплин Н.А., заведующий кафедрой физики, института мелиорации водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, кандидат физико-математических наук

« 16 » июня 2023 г.

(подпись)