



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. декана факультета агрономии и
биотехнологии В.И. Леунов
“ 19 ” 02 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МОДУЛЯ Б1.О.09 МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Б1.О.09.01 МАТЕМАТИКА
для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.04. Агрономия

Направленности: Агроменеджмент,

Агробизнес,

Селекция и генетика сельскохозяйственных культур,

Защита растений и фитосанитарный контроль

Курс I

Семестр I

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2018

Регистрационный номер _____

Москва, 2019

Разработчик: Демина Т.Ю., доцент Демина
«27» 12 2018 г.

Рецензент: Шибалкин А.Е. к.э.н., профессор Шибалкин
«27» 12 2018 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агронимия и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики протокол № 5 от «27» декабря 2018 г.

Зав. кафедрой Неискашова Е.В., к. пед. н., доцент Неискашова
«24» 12 2018 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии факультета агрономии и биотехнологии Лазарев Н.Н., д.с.-х.н., профессор Лазарев
Протокол №4 «19» 02 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедры земледелия и методики опытного дела Мазиров М.А., д.б.н., профессор Мазиров
«18» 02 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедры растениеводства и луговых экосистем Шитикова А.В., к.с.-х.н., доцент Шитикова
«18» 02 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедры защиты растений Джалилов Ф.С.-У., д.б.н., профессор Джалилов
«18» 02 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедры физиологии растений Тараканов И.Г., д.б.н., профессор Тараканов
«18» 02 2019 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ Ильин

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов дисциплин получены:
Методический отдел УМУ

«__» _____ 201__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛИ 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
ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	8
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	11
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ.	11
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	17
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	18
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	18
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	19
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	20
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.	20

Аннотация

**рабочей программы учебной модульной дисциплины
модульной дисциплины Б1.О.09.01 Математика
модуля Б1.О.09 Математика и математическая статистика
для подготовки бакалавров по направлению 35.03.04 Агрономия
по направленностям «Агроменеджмент», «Агробизнес», «Селекция и генетика
сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный
контроль»**

Цель освоения дисциплины: обучить студентов важнейшим теоретическим положениям и методам линейной и векторной алгебры и теории вероятностей, выработать у них умение решения задач, сформировать навыки работы с абстрактными понятиями высшей математики, а также развить их математический кругозор.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.

Краткое содержание дисциплины: в курсе рассматриваются основные вопросы линейной алгебры и теории вероятностей.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов (3 зач. единиц)

Промежуточный контроль: экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения модульной дисциплины «Математика» является обучить студентов важнейшим теоретическим положениям линейной алгебры и теории вероятностей и основным аналитическим методам, выработать у них умение решения задач, требующих исследования функций, сформировать навыки работы с абстрактными понятиями высшей математики, а также развить их математический кругозор.

Изучение данного курса обеспечивает слушателям получение необходимой базы знаний для освоения смежных дисциплин и высшего образования в целом, способствует всестороннему развитию личности. В ходе изучения курса иллюстрируется применение математических методов к решению профессиональных задач.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Модульная дисциплина «Математика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия. Она включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана обязательной части.

Изучение дисциплины «Математика» не требует предварительных знаний, выходящих за пределы программы общеобразовательной средней школы.

Курс является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Математическая статистика», «Физика», «Информатика» «Экономическая теория», «Менеджмент и маркетинг», «Экономика и организация предприятий АПК», «Основы бухгалтерского учета и финансы в АПК».

Особенностью дисциплины является комплексное применение теоретических основ и практических навыков в моделировании динамики самых разнообразных систем: от механических до социальных, объяснении закономерности механических, физических, биологических и экономических систем.

Рабочая программа модульной дисциплины «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

Изучение данной учебной модульной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: элементы линейной алгебры и теории вероятностей;

уметь: использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики;

владеть: принципами математических рассуждений и математических доказательств, методами математического анализа и теории вероятностей.

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы компетенций	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 информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	разделы математики, необходимые для математической обработки экспериментальных данных	применять математические методы для решения практических задач, воспринимать, обобщать и анализировать информацию	навыками математической обработки экспериментальных данных, получения аналитических зависимостей исследуемых показателей от влияющих факторов
			ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	разделы математики, необходимые для математической обработки экспериментальных данных	применять математические методы для решения практических задач, воспринимать, обобщать и анализировать информацию	навыками математической обработки экспериментальных данных, получения аналитических зависимостей исследуемых показателей от влияющих факторов
			ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	разделы математики, необходимые для математической обработки экспериментальных данных	применять математические методы для решения практических задач, воспринимать, обобщать и анализировать информацию	навыками математической обработки экспериментальных данных, получения аналитических зависимостей исследуемых показателей от влияющих факторов

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 семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час.
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108
1. Контактная работа:	52,4
Аудиторная работа	52,4
<i>в том числе:</i>	
лекции (Л)	16
практические занятия (ПЗ)	34
консультации перед экзаменом	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	55,6
контрольные работы	16
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	15
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6
	экзамен

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов дисциплины	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. «Элементы линейной алгебры»	20	4	8	0	8
Раздел 2. «Элементы векторной алгебры»	16	2	6	0	8
Раздел 3. «Элементы теории вероятностей»	47	10	20	0	15
Подготовка к экзамену	22,6	0	0	0	24,6
Консультация перед экзаменом	2	0	0	2	0
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0	0	0,4	0
Итого по дисциплине	108	16	34	2,4	55,6

Раздел 1. Элементы линейной алгебры

Тема 1. Матрицы и определители

Операции над матрицами. Определители второго и третьего и четвертого порядков. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.

Тема 2. Системы линейных уравнений

Метод Крамера. Метод Гаусса.

Раздел 2. Элементы векторной алгебры

Тема 3. Векторы

Координаты на плоскости и в пространстве. Векторы и линейные операции над ними. Скалярное произведение векторов.

Раздел 3. Элементы теории вероятностей

Тема 4. Классическое определение вероятности.

Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности.

Тема 5. Теоремы сложения и умножения вероятностей

Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Тема 6. Схема Бернулли

Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Тема 7. Случайные величины

Дискретная случайная величина: ряд распределения, числовые характеристики. Биномиальный закон распределения.

Непрерывная случайная величина: функция распределения, плотность распределения вероятностей, их взаимосвязь. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Нормальный закон распределения.

4.3 Лекции/Практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Элементы линейной алгебры				
	Тема 1. Матрицы и определители	Лекция №1. Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Определители матриц 2-го и 3-го порядков	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		2
		Практическое занятие №1. Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Оп-	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Решение задач из задачника.	2

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ределители матриц. Определители 2-го,3-го порядков		Индивидуальная контрольная работа №1 (индивидуальное задание-ИЗ№1)	
	Тема 2. Системы линейных уравнений	Лекция №2. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		2
		Практические занятия №2-3. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Решение задач из задачника ИЗ№2	4
		Практическое занятие №4. Контрольная работа №1 по темам 1-2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа №1	2
2.	Раздел 2. Элементы векторной алгебры				
	Тема 3. Векторы	Лекция №3. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		2
		Практические занятия №5-6. Векторы. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Решение задач из задачника. ИЗ№3	4
		Практическое занятие №7. Контрольная работа №2 по теме 3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа №2	2
3.	Раздел 3. Элементы теории вероятностей				
	Тема 4. Классическое определение вероятности	Лекция №4. Классическое определение вероятности события	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		2
		Практические занятия №8-9. Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности события	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Решение задач из задачника. ИЗ№4	4
	Тема 5. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	Лекция №5. Теоремы сложения и умножения вероятностей	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		2

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практические занятия №10-11. Теоремы сложения и умножения вероятностей	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Решение задач из задачника.	4
	Тема 6. Схема Бернулли	Лекция №6. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		2
		Практическое занятие №12-13. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Решение задач из задачника. ИЗ№5	4
	Тема 7. Случайные величины	Лекция №7. Дискретные случайные величины	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		2
		Практические занятия № 14-15. Дискретные случайные величины	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Решение задач из задачника. ИЗ№6	4
		Лекция №8. Непрерывные случайные величины. Нормальный закон	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		2
		Практическое занятие № 16. Непрерывные случайные величины. Нормальный закон	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Решение задач из задачника. ИЗ№7	2
		Практическое занятие № 17. Контрольная работа №3 по темам 4-7	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа №6	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ и название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Элементы линейной алгебры		
1.	Тема 1. Матрицы и определители	Свойства определителей (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
2.	Тема 2. Системы линейных уравнений	Решение систем однородных линейных уравнений (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
Раздел 2. Элементы векторной алгебры		
3.	Тема 3. Векторы	Физический смысл скалярного произведения (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
Раздел 3 Элементы теории вероятностей		
4	Тема 4 Классическое определение вероятности	Геометрический смысл вероятности (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

№ п/п	№ и название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
5	Тема 5. Теоремы сложения и умножения вероятностей	Формула полной вероятности. Формула Байеса (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
6	Тема 6. Схема Бернулли	Локальная и интегральная теоремы Лапласа (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
7	Тема 7. Случайные величины	Биноминальное распределение (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Применение матриц в задачах экономического характера	Л поисковая учебная дискуссия
2.	Случайные события. Основные понятия	Л групповое обсуждение
3.	Основные законы распределения случайных величин	ПЗ учебная дискуссия

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.

Примерные задания к контрольной работе №1

по темам 1-2 «Матрицы и определители» и «Системы линейных уравнений»

1. Пусть $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$. Найдите $2BC^T - A + 5B$.

2. Найдите произведения матриц $A \cdot B$ и $B \cdot A$ (если это возможно).

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & -3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 3 \end{pmatrix}.$$

3. Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$.

4. Решите систему уравнений правилом Крамера $\begin{cases} 5x_1 - 7x_2 = 3, \\ 4x_1 + 3x_2 = 11. \end{cases}$

5. Решите следующие системы уравнений методом Гаусса:

$$\text{а) } \begin{cases} 2x - y + 3z = -3, \\ x + 2y - z = 1, \\ 3x + 2y - 3z = 7; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 7, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = -1, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 8x_4 = 1. \end{cases}$$

Примерные задания к контрольной работе №2 по теме 3 «Элементы векторной алгебры»

- а) На плоскости даны точки $A(-1;2)$, $B(0;3)$ и $C(2;-3)$. В начале координат приложены силы \overline{OA} , \overline{OB} и \overline{OC} . Постройте их равнодействующую \overline{OM} .
 б) На плоскости даны точки $A(4;2)$, $B(-2;-3)$ и $C(0;-3)$. Постройте вектор $\overline{m} = 2\overline{BA} + \overline{AC}$.
- Даны векторы: $\overline{a} = -\overline{i} + 2\overline{j} - 2\overline{k}$, $\overline{b} = 2\overline{i} - 3\overline{k}$. Найдите длину вектора $\overline{c} = 2\overline{a} - 3\overline{b}$.
- Найдите косинус угла между векторами \overline{AB} и $\overline{BC} + 2\overline{AC}$, если $A(-1;2;1); B(0;1;-2); C(1;-2;4)$.
- а) Найдите m , при котором векторы $\overline{a}\{2; -1; m+1\}$ и $\overline{b}\{2-3m; 2; -6\}$ коллинеарны.
 б) Найдите x , при котором векторы $\overline{a}\{-5; 3x; 1\}$ и $\overline{b}\{x; x; -2\}$ перпендикулярны.
- Найдите скалярное произведение векторов $\overline{a} - 3\overline{b}$ и $2\overline{a} + \overline{b}$, если известно, что $|\overline{a}| = 5, |\overline{b}| = 2, \angle(\overline{a}; \overline{b}) = 120^\circ$.

Примерные задания к контрольной работе №3 по разделу 3 «Элементы теории вероятностей»

- Вероятность выпуска бракованного изделия равна 0,1. Найдите вероятность того, что среди семи выпущенных изделий пять изделий будет без брака.
- Вероятность поражения при одном выстреле мишени первым стрелком равна 0,8, вторым – 0,9. Каждый стрелок делает по одному выстрелу. Найдите вероятность того, что в мишени будет по крайней мере одна пробоина.
- В вазе 7 роз, среди которых – 5 белых. Из вазы случайным образом выбирают 5 роз. Какова вероятность того, что три из них будут белыми?
- Брошены две игральные кости. Найдите вероятность того, что произведение выпавших очков не будет кратно шести.
- Из букв слова «барбарис», составленного с помощью разрезанной азбуки, наудачу последовательно извлекают четыре буквы и раскладывают в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «барс»?
- Из колоды карт (36 штук) случайным образом последовательно извлекают три карты. Какова вероятность того, что первые две карты – бубновой масти, а третья – крестовая шестерка?
- Наудачу выбрано двузначное число. Какова вероятность того, что оно содержит только цифры 7, 8, и 9?
- Дискретная случайная величина X задана рядом распределения

X	-4	-2	0	1	2
p	0,3	0,25	0,15	0,1	0,2

- 1) Постройте многоугольник распределения;
- 2) найдите вероятности $P(X > 0)$, $P(X < 15)$, $P(-1 < X < 9)$, $P(X = -3)$;
- 3) найдите числовые характеристики случайной величины X .

9. X, Y – независимые случайные величины, причём $M(X) = -4$, $D(X) = 0,3$, $M(Y) = 5$, $D(Y) = 0,1$. Найдите $M(5Y - 2X + 8)$, $D(5Y - 2X + 8)$.

10. Случайная величина X задана дифференциальной функцией распределения:

$$f(x) = \frac{1}{1,9\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+7)^2}{7,22}}.$$

Найдите: $M(5X - 1)$, $D(7 - 2X)$, $P(X > -2)$, $P(-8 < X < -5)$.

Примерные варианты индивидуальных контрольных работ (индивидуальных заданий)

Примерные задания к индивидуальному заданию №1 по теме 1 «Матрицы и определители»

1. Найдите матрицу $C = -2A + 3B$, если

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 1 \\ -4 & 5 & 6 \\ -1 & 2,5 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 6 & -5 \\ 1 & -3 & -2,5 \\ -7 & 0 & 3 \end{pmatrix}.$$

2. Определите матрицу $C = A \cdot B - B \cdot A$, где

$$A = \begin{pmatrix} -4 & 1 & 0 \\ 1 & -5 & 2 \\ 0 & -7 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 6 & 8 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \end{pmatrix}.$$

3. Найдите значение матричного многочлена $f(x) = 2x^2 - x + 1$ от матрицы

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}.$$

4. Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 7 & 5 & 10 \\ -4 & 4 & 6 \end{vmatrix}$.

5. Решите уравнение $\begin{vmatrix} x^2 & 25 & 4 \\ x & 5 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$.

Примерные задания к индивидуальному заданию №2 по теме 2 «Системы линейных уравнений»

Решите следующие системы линейных уравнений

а) по правилу Крамера;

б) методом Гаусса.

$$1. \begin{cases} 2x_1 - 5x_2 = -8, \\ 3x_1 + 4x_2 = 11. \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 5x + y + 2z = -2, \\ x + y + z = 0, \\ -x + 2y + z = 3. \end{cases}$$

Примерные задания к индивидуальному заданию №3 по теме 3 « Векторы»

1. На плоскости xOy даны точки $A(-1;2)$, $B(1;4)$, $C(0;5)$. Постройте вектор $\vec{m} = 2\vec{AB} - \vec{BC}$.
2. Найдите длину вектора $\vec{AC} - 2\vec{AB}$, если известно, что $A(-2;1;5)$, $B(0;3;-1)$, $C(2;1;-1)$.
3. Найдите косинус угла между векторами $\vec{a} + 3\vec{b}$ и $2\vec{a} + \vec{b}$, если известно, что $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 5\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$.
4. При каком значении x векторы $\vec{a}\{x;x;2\}$ и $\vec{b}\{1;x;-1\}$ будут взаимно перпендикулярны?
5. При каком значении y векторы $\vec{m}\{2;4;y\}$ и $\vec{n}\{y-7;-2;-3\}$ будут коллинеарны?
6. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a} - \vec{b}$ и $\vec{a} + 2\vec{b}$, если известно, что $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$, $\angle(\vec{a};\vec{b}) = 60^\circ$.

Примерные задания к индивидуальному заданию №4 по теме 4 «Классическое определение вероятности»

1. Брошены две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков не превысит пяти.
2. Наудачу выбрано двузначное число. Какова вероятность того, что оно кратно пяти?
3. В вазе 15 гвоздик, среди которых – 8 красных. Из вазы случайным образом выбирают 7 гвоздик. Какова вероятность того, что среди них окажется 3 красных гвоздики?

Примерные задания к индивидуальному заданию №5 по темам 5-6 «Теоремы сложения и умножения вероятностей» и «Схема Бернулли»

1. Из букв разрезной азбуки $\{a, a, t, t, o, p, k, m\}$ случайным образом выбирают три буквы и раскладывают их в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «тор»?
2. Из колоды карт (36 штук) случайным образом последовательно извлекают три карты. Какова вероятность того, что первые две карты будут червовой масти, а третья – пиковой?
3. Вероятность стабильной работы первого устройства равна 0,7, а вероятность стабильной работы второго – 0,8. Найдите вероятность:
 - а) стабильной работы обоих устройств;
 - б) стабильной работы не менее чем одного из этих устройств;
 - в) нестабильной работы хотя бы одного из этих устройств.
4. Вероятность выигрыша по одному билету лотереи равна 0,2. Какова вероятность того, что:

- 1) из шести купленных билетов три билета будут выигрышными;
- 2) среди 8 купленных билетов будет не более трех невыигрышных;
- 3) хотя бы один из семи купленных билетов будет выигрышным?

Примерные задания к индивидуальному заданию №6 по теме 7 «Случайные величины»

1. У 20% посаженного картофеля стебли поражены фитофторой. Составьте ряд распределения и постройте многоугольник распределения случайной величины X – числа пораженных кустов картофеля из трех кустов, отобранных случайным образом. Найдите функцию распределения и постройте ее график. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X .
2. Даны две независимые случайные величины X и Y :

X :

x	0	1
p	0,3	0,7

Y :

y	-1	2	3
p	0,3	0,2	0,5

Найдите $M(Z)$, $D(Z)$, $\sigma(Z)$, где $Z = 2X - 3Y + 1$, двумя способами:

- 1) составив ряд распределения случайной величины Z ,
- 2) используя свойства числовых характеристик.

Примерные задания к индивидуальному заданию №7 по теме 7 «Случайные величины»

1. Случайная величина X задана дифференциальной функцией распределения:

$$f(x) = \frac{1}{1,6\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+3)^2}{5,12}}.$$

Найдите: $M(2X - 1)$,

$$D(3 - 5X),$$

$$P(X > -4,5),$$

$$P(X < -2).$$

2. Случайная величина X распределена по нормальному закону с параметрами $a = 3$, $\sigma = 2$.

- 1) Запишите функцию плотности распределения вероятностей случайной величины X ;
- 2) найдите вероятность события, состоящего в том, что случайная величина X примет значение из интервала (2; 6).

Примерный перечень вопросов промежуточного контроля (экзамен)

Элементы линейной алгебры

1. Матрицы, виды матриц.
2. Действия с матрицами (сложение, умножение на число, умножение матриц), их свойства. Необходимое условие перестановочности матриц.
3. Определитель матрицы 2-го и 3-го порядков.
4. Системы линейных уравнений, основная и расширенная матрицы системы, матричная форма записи системы линейных уравнений, равносильные системы.
5. Системы линейных уравнений и методы их решения: метод Крамера, метод Гаусса.

Элементы векторной алгебры

1. Вектор. Операции с векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение).
2. Коллинеарные векторы. Необходимое и достаточное условия коллинеарности двух векторов.
3. Теоремы о разложении вектора по двум неколлинеарным векторам, о разложении вектора по трем некомпланарным векторам.
4. Координаты вектора. Необходимое и достаточное условия коллинеарности двух векторов в координатной форме.
5. Скалярное произведение двух векторов, заданных координатами.
6. Необходимое и достаточное условия перпендикулярности двух векторов, заданных координатами.

Элементы теории вероятностей

1. Классическое определение вероятности события.
2. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей для несовместных (совместных) событий.
3. Полная группа событий. Теорема о сумме вероятностей событий, составляющих полную группу.
4. Противоположные события. Теорема о сумме вероятностей двух противоположных событий.
5. Произведение событий. Теорема умножения вероятностей для независимых событий. Условная вероятность. Формула для вычисления условной вероятности. Теорема умножения вероятностей для зависимых событий.
6. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
7. Дискретная случайная величина, закон распределения дискретной случайной величины.
8. Математическое ожидание дискретной случайной величины, свойства математического ожидания.
9. Дисперсия дискретной случайной величины, свойства дисперсии. Формула для вычисления дисперсии.
10. Непрерывная случайная величина, ее числовые характеристики.
11. Функция распределения случайной величины, ее свойства.

12. Функция плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины, ее свойства.
13. Случайная величина, распределенная по нормальному закону: функция распределения, числовые характеристики.
14. Нормальный закон распределения: влияние параметров a , σ на вид кривой нормального распределения, правило трех сигм.

Типовые задачи

Типовые задачи по разделам 1-3 взяты из учебного пособия Деминой Т.Ю. и Неискашовой Е.В. Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010.

Раздел 1. Элементы линейной алгебры №№ 1.1 – 1.100

Раздел 2. Элементы векторной алгебры №№ 2.1– 2.87

Раздел 3. Элементы теории вероятностей №№ 4.1 – 4.460

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Для получения итоговой оценки используются следующие весовые множители:

- за индивидуальные домашние задания – 40% итоговой оценки;
- за контрольные работы – 60% (30%+30%) итоговой оценки.

В процессе обучения студентов направления «Агрономия» дисциплине «Математика» используется текущий и итоговый контроль.

Формой итогового контроля при изучении студентами дисциплины «Математика» является экзамен.

Экзамен проводится в письменной форме. На выполнение всех заданий отводится 90 минут.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса, оцениваемых по 2,5 балла, и пяти задач, оцениваемых по 1 баллу. Таким образом, за экзаменационную работу максимально можно получить 10 баллов.

Студент, имеющий рейтинг текущей работы в семестре не менее 70%, освобождается от практической части экзаменационной работы (с зачислением 5 баллов) и продолжает набирать баллы, отвечая на теоретическую часть билета. Студент, имеющий рейтинг текущей работы в семестре менее 70%, отвечает на все вопросы билета.

По набранным баллам студент может получить следующие оценки:

Оценка	Баллы, полученные за экзаменационную работу	Характеристика работы
Отлично	9 – 10 баллов	блестящие результаты с незначительными недочетами
Хорошо	7 – 8,5 баллов	в целом серьезная работа, но с рядом замечаний
Удовлетворительно	5 – 6,5 баллов	неплохо, однако имеются серьезные недочеты
Неудовлетворительно	менее 5 баллов	требуется выполнение значительного объема работы

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: Физматлит, 2004
2. Дёмина Т.Ю., Неискашова Е.В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013
3. Дёмина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания: Учеб.пособие.– М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2008
4. Шипачёв В.С. Высшая математика. – М.: Высшая школа, 2008

7.2 Дополнительная литература

1. Кремер Н.Ш. Математика для экономистов. – ЮНИТИ, 2006
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2004
3. Гончарова З.Г. Математика – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая математика, 2004
5. Рудык Б.М., Ермаков В.И. и др. Общий курс высшей математики для экономистов. – М.: Инфра – М.: 1999

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.edu.ru> (открытый доступ) Российское образование. Федеральный портал
2. <http://www.rsl.ru> (открытый доступ) Российская государственная библиотека
3. <http://www.allmath.ru> (открытый доступ) Математический портал
4. <https://www.mccme.ru/> (открытый доступ) Московский Центр непрерывного математического образования
5. <http://www.mathnet.ru/> (открытый доступ) Общероссийский математический портал

6. <http://www.mathedu.ru> (открытый доступ) Интернет-библиотека «Математическое образование: прошлое и настоящее»

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

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 (26 уч.к., ауд.417)	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 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 30 шт. 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.
Библиотека читальный зал	

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Студенту рекомендуется следующая схема работы при изучении дисциплины «Математика».

1. Регулярно посещать лекции и практические занятия.
2. При подготовке к практическому занятию прорабатывать конспекты лекций.
3. Систематически выполнять домашние и индивидуальные домашние задания.
4. Прорешивать задания для подготовки к контрольным работам.
5. При затруднениях формулировать вопросы и обращаться за консультацией к преподавателю.
6. Делать работу над ошибками к плохо выполненным индивидуальным домашним заданиям.
7. Переписывать на консультации контрольные работы, написанные на неудовлетворительную оценку.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан переписать конспекты лекции и семинара, выполнить домашнее и индивидуальное домашнее задание. В случае затруднений обратиться за консультацией к преподавателю.

Если на пропущенном практическом занятии балы контрольная работа, то её необходимо написать на консультации.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.

Преподавателям рекомендуется следующая схема организации работы при обучении дисциплине «Математика».

1. Уделять внимание анализу теоретических основ изучаемой темы.
2. Для проведения практических занятий использовать пособие «Математика. Сборник задач» (авторы Демина Т.Ю., Неискашова Е.В.)
3. Использовать в качестве одной из форм текущего контроля индивидуальные домашние задания.
4. Заранее предоставлять студентам задачи для подготовки к контрольным работам.
5. При составлении контрольных работ помимо типовых задач включать задачи повышенной трудности, позволяющие студентам повышать свой рейтинг.
6. Своевременно проверять индивидуальные домашние задания и контрольные работы.
7. В начале изучения дисциплины предоставлять студентам примерный перечень экзаменационных вопросов.
8. Использовать рейтинговую систему оценки знаний студентов.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу

модульной дисциплины модуля Б1.О.09 Математика и математическая статистика
Б1.О.09.01 Математика

ОПОП ВО по направлению 35.03.04. Агрономия
направленности «Агроменеджмент», «Агробизнес», «Селекция и генетика
сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Шибалкиным Александром Ивановичем, профессором кафедры статистики и эконометрики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом экономических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы модульной дисциплины «Математика» ОПОП ВО по направлению 35.03.04. Агрономия, направленности «Агроменеджмент», «Агробизнес», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль» (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре высшей математики (разработчик – Демина Татьяна Юрьевна, доцент).

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

1. Предъявленная рабочая программа модульной 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 обязательной 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 модульной дисциплиной «Математика» закреплена одна компетенция. Дисциплина «Математика» и представленная Программа способны реализовать ее 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 модульной дисциплины «Математика» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Модульная дисциплина «Математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04. Агрономия и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области математики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

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

9. Программа модульной дисциплины «Математика» предполагает 3 занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.04. Агрономия.

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (выступления и участие в групповых обсуждениях, работа над контрольными аудиторными заданиями и над индивидуальными контрольными заданиями) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 35.03.04. Агрономия.

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

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовые учебники), дополнительной литературы – 5 наименований, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.04. Агрономия.

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

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы модульной дисциплины «Математика» ОПОП ВО по направлению 35.03.04. Агрономия направлены «Агроменеджмент», «Агробизнес», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Деминой Т.Ю., доцентом кафедры высшей математики соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Шибалкин А.Е., к.э.н. профессор кафедры статистики и эконометрики
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева»

« 27 » 12 2018 г.



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета агрономии и биотехнологии В.И. Леунов
« 30 » 08 2019 г.

**Лист актуализации рабочей программы
модульной дисциплины Б1.О.09.01 Математика
модуля Б1.О.09 Математика и математическая статистика**

для подготовки бакалавров
Направление: 35.03.04 Агрономия
Направленности: Агроменеджмент,
Агробизнес,
Селекция и генетика сельскохозяйственных культур,
Защита растений и фитосанитарный контроль

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2018

Курс 1

Семестр 1

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2019 г. начала подготовки.

Разработчик: Демина Т.Ю., старший преподаватель Демина
« 30 » 08 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики протокол №2 от 30 августа 2019 г.

Заведующий кафедрой Неискашова Е.В., к.п.н., доцент Неискашова
« 30 » 08 2019 г.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедры земледелия и методики опытного дела
Мазиров М.А., д.б.н., профессор Мазиров
« 30 » 08 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедры растениеводства и луговых экосистем
Шитикова А.В., к.с.-х.н., доцент Шитикова
« 30 » 08 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедры защиты растений
Джалилов Ф.С.-У., д.б.н., профессор Джалилов
« 30 » 08 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедры физиологии растений
Тараканов И.Г., д.б.н., профессор Тараканов
« 30 » 08 2019 г.

Методический отдел УМУ: _____ « __ » _____ 2019 г.