

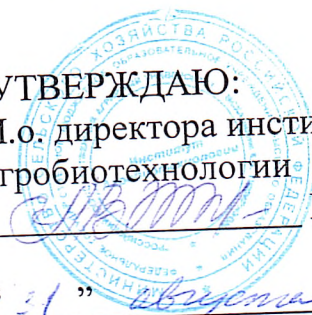
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агrobiотехнологии  
Дата подписания: 19.04.2024 10:14:57  
Уникальный идентификационный ключ:  
fcd0c3311f711440451f245ad12c5f716ce638



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  
агrobiотехнологии  
Шитикова А.В.



“ 21 ” апреля 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.07.01 «Высшая математика»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 19.03.01 «Биотехнология»  
Направленности: «Биотехнология и молекулярная биология», «Биотехнология микроорганизмов»

Курс 1

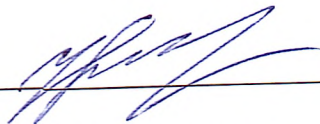
Семестры 1

Форма обучения: очная

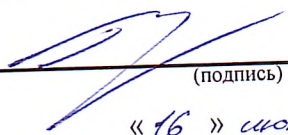
Год начала подготовки: 2023

Москва, 2023

Разработчик: Шайтура Н.С., к.ф.-м.н.  «16» июня 2023 г.

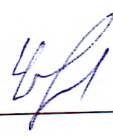
Рецензент: Коноплин Н.А. к.ф.-м.н. доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  (подпись)  
«16» июня 2023 г.

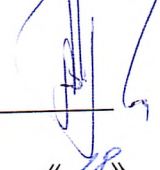
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» и учебного плана по данному направлению.  
Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики  
протокол № 11 от «16» июня 2023 г.


И.о. зав. кафедрой Прудкий А.С., к.п.н. доцент  (подпись)  
«16» июня 2023 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии Института агробиотехнологий Людмила Шестикова А.В.  
«18» 08 2023 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой Биотехнологии  
Чердниченко М.Ю. д.б.н. доцент  (подпись)  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  
«18» 08 2023 г.

Зав. выпускающей кафедрой Биотехнологии  
Козлов А.В., д.б.н. доцент  (подпись)  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  
«18» 08 2023 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ Ерминова А.В.  (подпись)

## 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.....	8
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	8
4.2. Содержание дисциплины.....	8
4.3. Лекции и практические занятия.....	10
4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины.....	16
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и уровня деятельности.....	17
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
7.1. Основная литература.....	21
7.2. Дополнительная литература.....	21
7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	21
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
8.1. Интернет-ресурсы.....	22
8.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.....	22
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	23
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
10.1. Требования к аудиториям для проведения занятий.....	23
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	24

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.07.01 «Высшая математика»

для подготовки бакалавров по направлению

19.03.01 «Биотехнология»,

направленности: «Биотехнология и молекулярная биология»,

«Биотехнология микрорганизмов»

**Цель освоения дисциплины:** 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.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Высшая математика» включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», осваивается в 1 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.3; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2

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

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зач. ед. (144 час.).

**Промежуточный контроль по дисциплине:** 1 семестр - зачет.

### 1. ЦЕЛИ 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 19.03.01 «Биотехнология».

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 «Высшая математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее часть)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивает их достоятельность и недостатки	Основные понятия и методы линейной алгебры, теории вероятностей и матричной статистики.	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
2	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.5 Определяет и оценивает последствие возможных решений задачи	Основные законы математических и естественных наук, стандартные задачи в прикладной области	Использовать базовые знания в области математики для управления процессом производства и сельскохозяйственной продукции, сравнивать полученные данные.	Методами информационно-коммуникационных технологий, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
3.	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях материальных, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов материальных объектов и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Информационно-коммуникационные технологии, элементы дисперсной математики	Использовать информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	Методами информационно-коммуникационных технологий, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

учетом 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 универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) 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.

4.	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических наук для решения стандартных профессиональных задач	Освоение понятий и методов линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики	Применять основные законы математики и естественных наук для решения типовых задач профессиональной деятельности	Методами математического анализа, математического моделирования, наглядными представлениями теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
----	-------	--	--	--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам  
 Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 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
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>		<b>108</b>
<b>I. Контактная работа:</b>	<b>66,25</b>		<b>66,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>66</b>		<b>66</b>
<b>лекции (Л)</b>	16		16
<b>практические занятия (ПЗ)</b>	50		50
<b>консультации перед экзаменом</b>			
<b>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>	0,25		0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>41,75</b>		<b>41,75</b>
<b>контрольная работа (К)</b>	19		19
<b>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и учебников и учебно-методических пособий, подготовка к практическим занятиям, контрольным работам и т.д.)</b>	22,75		22,75
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>			
<b>Вид промежуточного контроля:</b>			Зачет

7

#### 4.2. Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины

Таблица 3

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Линейная алгебра»	30	4	12		5
Раздел 2 «Векторная алгебра»	22	2	8		10
Раздел 3 «Аналитическая геометрия»	20	2	6		10
Раздел 4 «Теория вероятностей»	71,75	8	24		16,75
Консультации перед экзаменом	0,25				0,25
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)					
<b>Всего за I семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>50</b>	<b>0,25</b>	<b>41,75</b>

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Итого по дисциплине	108	16	50	0,25	41,75

## 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, 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.

## 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, новая, сочтения, размещения. 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 учебной работы	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов	Содержание лекций, практических занятий и контрольных мероприятий
						1.
1.			УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2	УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2	20	Тема 1. Действия с матрицами  Раздел 1. Линейная алгебра
		Лекция № 1 Матрицы, операции над ними, определители, их свойства Способы вычисления определителей третьего порядка. Обрат-				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы Русские комитет единиц	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
2	Раздел 2. Векторная алгебра	Практическое занятие № 1. Матрицы, операции над ними.	УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие № 2. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей. Способы вычисления определителей третьего порядка. Вычисление обратной матрицы.	УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2	Контрольная работа №1	4
2	Раздел 2. Векторная алгебра	Тема 2. Системы уравнений.	УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		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	УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2		4
2	Раздел 2. Векторная алгебра	Практическое занятие № 4. Контрольная работа № 1 "Матрицы"	УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2	Контрольная работа №2	2
			УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2		12

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы Русские комитет единиц	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия	Тема 1 Понятие вектора	УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Лекция № 1. Векторы, действия с ними. Основная теорема векторной алгебры Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное и смешанное произведение.	УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2		4
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия	Практическое занятие № 1. Векторы, действия с ними. Скалярное произведение	УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2		4
		Практическое занятие №2. Векторное и смешанное произведение векторов и их свойства.	УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2		4
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия	Тема 1. Кривые 2-го порядка	УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Лекция № 1. Линии на плоскости и поверхности в пространстве.	УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2		4
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия	Практическое занятие № 1. Прямые на плоскости. Кривые	УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2		4
			УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2		10

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических семинарских занятий	Формы учебной работы	Вид контроля	Кол-во часов
4	Раздел 4. Теория вероятностей.	второго порядка.	УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2	Контрольная работа №3	2
			УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2		
			УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2		
Тема 1, 2. Правила комбинаторики. Случайные события.	Лекция № 1. Правила комбинаторики. Классический, статистический и геометрический способы вычисления вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей	УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2	2		
		УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2			
		УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2			
Тема 2. Случайные	Практическое занятие № 3.	УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2	2		

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических семинарских занятий	Формы учебной работы	Вид контроля	Кол-во часов
4	Раздел 4. Теория вероятностей.	Практическое занятие № 4 Теоремы сложения и умножения вероятностей	УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2	2	
			УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2		
			УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2		
Статистический и геометрический способы вычисления вероятности	Лекция № 2 Формула полной вероятности, формулы Байеса, формулы Бернулли, Пуассона, Лапласа.	УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2	4		
		УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2			
		УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2			
Практическое занятие № 3. Формула полной вероятности, формулы Байеса.	Практическое занятие № 4. Контрольная работа №10 «Случайные события».	УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2	2		
		УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2			
		УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2			
Лекция № 3. Дискретные случайные величины. Специальные дискретные распределения	Контрольная работа №4	УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2	2		
		УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2			
		УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2			



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы работы	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 5. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики.	УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2		2
		Практическое занятие № 6. Специальные дискретные распределения	УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2		2
	Тема 2. Случайные величины.	Лекция № 4 Непрерывная случайная величина, ее числовые характеристики. Специальные непрерывные распределения.	УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2		2
		Практическое занятие № 7. Непрерывная случайная величина, ее числовые характеристики.	УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2		4
		Практическое занятие № 8. Контрольная работа №11 «Случайные величины»	УК-1,3, УК-1,5, ОПК-1,1, ОПК-1,2	Контрольная работа №5	2
				Итого за I семестр	66

#### 4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ темы	Перечень расматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Раздел 1. Линейная алгебра	
1	Тема 1 Действия с матрицами	Ранг матрицы (УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2)
2	Тема 1 Действия с матрицами	Метод Гаусса (УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2)
	Раздел 4. Теория вероятностей	
3	Тема 1 Случайные события	Асимптотические формулы в схеме Бернулли (УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2)
4	Тема 2 Случайные величины	Пределные теоремы (УК-1.3, УК-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2)

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Раздел 1. Тема 1. Матрицы и определители.	Решение задач с применением цифровых технологий
2.	Раздел 1. Тема 2. Системы линейных уравнений	Решение задач с применением цифровых технологий
3.	Раздел 4. Тема 2. Случайные события	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) Определить размеры матриц-результицы  $((3 * 4)^T * (3 * 3))^T * (4 * 3)$
- 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  $A_{42}$  в матрице  $\begin{pmatrix} -6 & -4 & -4 \\ -7 & -2 & -8 \\ -3 & 0 & -9 \\ -9 & 1 & 1 \end{pmatrix}$
- 5) Вычислить определитель:  

$$\begin{vmatrix} -6 & -4 & -4 \\ -7 & -2 & -8 \\ -3 & 0 & -9 \end{vmatrix}$$
- 6) Вычислить обратную матрицу  $\begin{pmatrix} 5 & 7 \\ -9 & 1 \end{pmatrix}$

### 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 AD, где D - середина BC
- 2) Найти сумму проекций вектора  $\vec{c} = 4\vec{i} + 4\vec{j}$  на координатные оси, если  $\vec{a} = \{2, -2, -5\}, \vec{b} = \{-4, 1, 1\}$
- 3) Вычислить площадь треугольника  $\Delta ABC$ :  $A(0, 0, 0); B(-1, 4, 6); C(7, -3, 2)$ .
- 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 расстояние 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 ящике у торговки цветами стоят 10 гвоздик, среди которых 5 гвоздик имеют скрученный эффект. Покупатель покупает 3 гвоздика. Какова вероятность того, что ему достанется ровно одна гвоздика с эффектом.
- 2) Книжки были найдены бабушка и пятилетняя Андриана, который ходил в детский садик. Из детского сада ребенка забрала один из взрослых членов семьи: в 60% случаев забрала Андриана 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 урны вынули белый шар. Найти вероятность, что шар вынут из 1-ой урны.
- 4) Вероятность того, что несексировский самодет разобьется, равна 0,05. Какова вероятность того, что из 100 самодетов разобьются ровно 4?

### Контрольная работа №5 «Случайные величины»

- 1) Урна содержит 1 красный и 2 белых шара. Из урны после достатительно с возвращением вынимают 3 шара. Составить ряд распределения числа белых шаров среди вывлеченных.
- 2) Ассистент Ивлора на практическом занятии по теме "Дифференцирование сложной функции" отвечает 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  $f(x) = \frac{e^x}{e}$  при  $2 < x < 5$  и  $f(x) = 0$  в остальных точках. Найти значение  $e$ .
- 4) Найти математическое ожидание и дисперсию непрерывной случайной величины, если плотность распределения вероятностей:  

$$f(x) = \begin{cases} 0 & , \text{ если } x < 1 \\ \frac{3}{2}(x^2 - 4x) & , \text{ если } 1 < x < 3 \\ 0 & , \text{ если } x > 3 \end{cases}$$
- 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 (375грам.; 25грам.). Найти вероятность того, что вес одной пойманной рыбы будет от 300грам. до 425грам.

Критерии оценки выполнения контрольных работ:	Оценка
Шкала оценивания	
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)

Перечень вопросов, выносимых на зачеты и экзамены.

### Вопросы к зачету 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, гиперболы, 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 Бейеса.
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) зачтено	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, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо) зачтено	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, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) зачтено	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, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Низкий уровень «2» (неудовлетворительно) не зачтено	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 6

Перечень программного обеспечения				
№ п/п	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы <i>U/NTEX</i> Генератор вариантов контрольных работ	контролирующая	Карнаухов В.М.	2000г.
2	Теория вероятностей <i>Он-лайн курс «Теория вероятности для аспирантов»</i> <a href="https://sterik.org/course/178436">https://sterik.org/course/178436</a>	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	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 одноступенчатые 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 лекционного 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 лекционного 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. 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 работа 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



## РЕЦЕНЗИИ

на рабочую программу дисциплины «Математика»  
ОПОП ВО по направлению 19.03.01 «Биотехнология», направленности:  
«Биотехнология и молекулярная биология», «Биотехнология микроорганизмов»,  
(квалификация выпускника – бакалавр)

Конюшнин Н.А., заведующий кафедрой физики, института меморации 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 19.03.01 «Биотехнология», направленности: «Биотехнология и молекулярная биология», «Биотехнология микроорганизмов» университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, на кафедре высшей математики (разработчик – Шайтурса 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 19.03.01 «Биотехнология», 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 19.03.01 «Биотехнология».
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 19.03.01 «Биотехнология», 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 19.03.01 «Биотехнология».
10. Представленные и описанные в Программе формы *методической* 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 19.03.01 «Биотехнология».

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименований, Интернет-ресурсы – 19 источников и *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 19.03.01 «Биотехнология».

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 19.03.01 «Биотехнология», направленности: «Биотехнология и молекулярная биология», «Биотехнология микроорганизмов» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Шайтурсой Натальей Сергеевной, старшим преподавателем, к. ф.-м. наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

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



« 16 » апреля 2023 г.