

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»
Декан естественнонаучного факультета

Муродзода Д.С.
«30» 08 2025 г.

«

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика и математические методы в биологии»

Направление подготовки - 06.03.01 «Биология»

Профиль подготовки - «Общая биология»

Форма подготовки - очная

Уровень подготовки - бакалавриат

ДУШАНБЕ - 2025

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2020 г. № 920.

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики,
протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

Рабочая программа утверждена УМС естественнонаучного факультета, протокол №
протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом естественнонаучного факультета,
протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

Заведующий кафедры математики и физики,

к.ф.-м.н., доцент _____  _____ Гулбоев Б.Дж.

Зам. председателя УМС
Естественнонаучного факультета,

ст. преподаватель _____  _____ Мирзокаримов О.А.

Разработчик: преподаватель _____  _____ Махмадова Ф.Ш.

Расписание занятий дисциплины

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР)		
Махмадова Ф.Ш.	Четверг 09 ³⁰ -10 ⁵⁰ 2-ой корпус: ауд.235	Четверг 09 ³⁰ -10 ⁵⁰ 2-ой корпус: ауд.235	Понедельник, 13:00- 14:30, Второй корпус: каб. №203, кафедра математики и физики	РТСУ, второй корпус, 203 каб. кафедра математики и физики

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Дисциплина «Математика и математические методы в биологии» направлена на повышение математической культуры студентов направления «Биология» и получение фундаментальных представлений о математике, как об особом способе познания мира и образе мышления. А также изучение математики имеет цель выработать умение и навыков у будущих бакалавров в области биологии использовать математические методы в решении профессиональных задач.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины «Математика и математические методы в биологии» являются ознакомление студентов направления «Биология» основными понятиями линейной и векторной алгебры; аналитической геометрии на плоскости; посвящение в основы математического анализа. Параллельно с изучением теоретических знаний, в круг задач дисциплины входит обучения студентов направления «Биология» навыками решения типовых задач из общего курса и применения методов математики в решении конкретных задач практики.

1.3. В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные, общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций):

Таблица 1

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (индикаторы достижения компетенций)	Вид оценочного средства
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИУК-1.2. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему ИУК-1.3. Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение ИУК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	реферат, доклад, презентация
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии,	ИОПК-6.1 Обладает основными концепциями и методами, современными направлениями математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований;	реферат, доклад, презентация

	применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	ИОПК-6.2 Использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности; ИОПК-6.3 Использует методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.	
--	--	---	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математика и математические методы в биологии» относится к циклу обязательных дисциплин (Б1.О.08) и изучается на 1 и 2 семестрах. Она относится к группе «входных» знаний для изучения дисциплин 1-3.

Она содержательно - методически взаимосвязана с дисциплинами ОПОП, указанных в таблице 2:

Таблица 2

№ п/п	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Физика	1,2,3	Б1. О.17
2.	Информационные технологии в профессиональной деятельности	4	Б1. О.12

3. Структура и содержание курса, критерии начисления баллов

Объем дисциплины составляет:

I семестр: 2 зачетных единиц, всего 72 часов, из которых: лекции 16 час., практические занятия 8 час., КСР 8 час., всего часов аудиторной нагрузки 32 час., в том числе всего часов в интерактивной форме 8 час., самостоятельная работа 40 час.; зачет.

II семестр: 4 зачетных единиц, всего 144 часа, из которых: лекции 16 час., практические занятия 16 час., КСР 16 час., всего часов аудиторной нагрузки 48 час., в том числе всего часов в интерактивной форме 8 час., самостоятельная работа 42 час. + 54 ч. контроль; экзамен.

3.1 Структура и содержание теоретической части курса

I семестр (16 часов)

Тема 1. Матрицы и действия над ними. Основные понятия, виды матриц, равенство матриц, сумма матриц, вычитания матриц, умножение матриц на число, произведение матриц (2 час.).

Тема 2. Определители. Свойства определителей. Основные понятия, определители 2-го порядка, определители 3-го порядка, свойства определителей, минор элемента определителя, алгебраическое дополнение элемента определителя (2 час.).

Тема 3. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Решение систем линейных уравнений формулами Крамера и методом Гаусса (2 час.).

Тема 4. Основные понятия о векторах. Линейные операции над векторами. Векторы, заданные проекциями. Скалярное произведение векторов и его свойства. Определение вектора, модуль вектора, единичный вектор, коллинеарные векторы, равенство векторов, компланарные векторы, суммирование векторов, вычитание векторов, умножение вектора на число, проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей, модуль вектора, направляющие косинусы, действия над векторами, заданными проекциями, определение скалярного произведения, свойства скалярного произведения, угол между векторами, проекция вектора на заданное направление, работа постоянной силы, выражение скалярного произведения через координаты (2 час.).

Тема 5. Система координат на плоскости. Основные приложения метода координат на плоскости. Прямоугольная система координат на плоскости, полярная система координат, расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении, площадь треугольника (2 час.).

Тема 6. Уравнение линии. Уравнение прямой линии на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, общее уравнение прямой, уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении, уравнение прямой, проходящей через две точки, уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору, угол между двумя прямыми, условие параллельности и перпендикулярности двух прямых, расстояние от точки до прямой (2 час.).

Тема 7. Линии второго порядка на плоскости. Основные понятия. Окружность. Эллипс. Общий вид уравнения кривой линии второго порядка, уравнение окружности, каноническое уравнение эллипса, исследование формы эллипса по его уравнению, дополнительные сведения об эллипсе (2 час.).

Тема 8. Гипербола. Парабола. Каноническое уравнение гиперболы, исследование формы гиперболы по её уравнению, асимптоты гиперболы, дополнительные сведения о гиперболе, каноническое уравнение параболы, исследование формы параболы по её уравнению (2 час.).

II семестр (16 часов)

Тема 1. Функция одной действительной переменной. Основные понятия. Понятие функции, числовые функции, график функции, способы задания функций, основные характеристики функции, обратная функция, сложная функция, основные элементарные функции и их графики (2 час.).

Тема 2. Предел функции. Предел функции в точке, односторонние пределы, предел функции в бесконечности, бесконечно большая функция, бесконечно малые функции, основные теоремы о пределах, признаки существования пределов, первый замечательный предел, второй замечательный предел (2 час.).

Тема 3. Непрерывность функций. Непрерывность функции в точке, непрерывность функции в интервале и на отрезке, точки разрыва функции и их классификация, основные теоремы о непрерывных функциях, непрерывность элементарных функций, свойства функций, непрерывных на отрезке (2 час.).

Тема 4. Производная и дифференциал функций. Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной; её механический и геометрический смысл, уравнение касательной и нормали к кривой, связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции, производная суммы, разности, произведения и частного функций, производная сложной и обратной функций, производные основных элементарных функций, производная высших порядков, понятие дифференциала функции, геометрический смысл дифференциала функции, основные теоремы о дифференциалах, дифференциалы высших порядков (2 час.).

Тема 5. Исследование функций при помощи производных. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях, правило Лопиталя, возрастания и убывание функций, максимум и минимум функций, наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке, выпуклость графика функции, точки перегиба, асимптоты графика функции, общая схема исследования функции и построение графика (2 час.).

Тема 6. Неопределённый интеграл. Методы интегрирования. Понятие неопределённого интеграла, свойства неопределённого интеграла, таблица основных неопределённых интегралов, метод непосредственного интегрирования, метод интегрирования подстановкой, метод интегрирования по частям (2 час.).

Тема 7. Определённый интеграл. Основные понятия. Основные методы интегрирования. Определённый интеграл как предел интегральной суммы, геометрический и физический смысл определённого интеграла, формула Ньютона-Лейбница, основные свойства определённого интеграла, вычисления определённого интеграла (2 час.).

Тема 8. Геометрические и физические приложения определённого интеграла. Схемы применения определённого интеграла, вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины плоской кривой, вычисление объёма тела, вычисление площади поверхности вращения, работа переменной силы, путь, пройденный телом, давление жидкости на вертикальную пластинку, вычисление статистических моментов и координат центра тяжести плоской кривой, вычисление статистических моментов и координат центра тяжести плоской фигуры (2 час.).

3.2 Структура и содержание практической части курса

I семестр (8 часов)

Занятие 1. Операции сложения, вычитания, умножение на число и произведения матриц (2 час.).

Занятие 2. Решение системы линейных уравнений методами Крамера, и Гаусса (2 час.).

Занятие 3. Действия над векторами, заданными проекциями (2 час.).

Занятие 4. Задачи на составление уравнения прямой линии на плоскости (2 час.).

II семестр (16 часов)

Занятие 1. Задачи на составления канонических уравнений гиперболы и параболы (2 час.).

Занятие 2. Нахождение области определения функций (2 час.).

Занятие 3. Вычисление пределов функций при помощи преобразований (2 час.).

Занятие 4. Решения задач на непрерывность функций (2 час.).

Занятие 5. Нахождение производных функций (2 час.).

Занятие 6. Определение экстремума функций (2 час.).

Занятие 7. Интегрирования функций элементарными преобразованиями (2 час.).

Занятие 8. Вычисление определённых интегралов (2 час.).

3.3 Структура и содержание КСР

I семестр (8 часов)

Занятие 1. Вычисление определителей (2 час.).

Занятие 2. Решение задач по линейным операциям над векторами (2 час.).

Занятие 3. Определение расстояния между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении (2 час.).

Занятие 4. Задачи на составления канонических уравнений окружности и эллипса (2 час.).

II семестр (16 часов)

Занятие 1. Нахождение области определения функций (2 час.).

Занятие 2. Вычисление пределов функций при помощи замечательных пределов (2 час.).

Занятие 3. Решения задач на непрерывность функций (2 час.).

Занятие 4. Нахождение дифференциала функций (2 час.).

Занятие 5. Определение выпуклости функций и точек перегиба. Общая схема исследования функции и построение его графика (2 час.).

Занятие 6. Интегрирования функций методами подстановки и интегрирования по частям (2 час.).

Занятие 7. Вычисление определённых интегралов (2 час.).

Занятие 8. Вычисление работы переменной силы. Путь, пройденный телом (2 час.).

Таблица 3

Структура и содержание теоретической, практической части курса, КСР, СРС, критерии начисления баллов

№ п/ п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Лит ерат ура	Кол-во баллов в недел ю
		Лек.	Пр.	Лаб.	КСР	СРС		
		Лек.	Пр.	Лаб.	КСР	СРС		
Семестр -1								
1.	Тема 1. Матрицы и действия над ними	2				2	1-4	12,5
2.	Занятие 1. Операции сложения, вычитания, умножение на число и произведения матриц		2			2	1-4	12,5
3.	Тема 2. Определители. Свойства определителей	2				2	1-4	12,5
4.	Занятие 2. Вычисление определителей				2	2	1-4	12,5
5.	Тема 3. Формулы Крамера. Метод Гаусса	2				2	1-4	12,5
6.	Занятие 3. Решение системы линейных уравнений методами Крамера и Гаусса		2			2	1-4	12,5
7.	Тема 4. Основные понятия о векторах. Линейные операции над векторами. Векторы, заданные проекциями. Скалярное произведение векторов и его свойства	2				2	1-4	12,5
8.	Занятие 4. Решение задач по линейным операциям над векторами. Действия над векторами, заданными проекциями				2	2	1-4	12,5
9.	Тема 5. Система координат на плоскости. Основные приложения метода координат на плоскости	2				2	1-4	12,5

10.	Занятие 6. Определение расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении				2	2	1-4	12,5
11.	Тема 6. Уравнение линии. Уравнение прямой линии на плоскости	2				2	1-4	12,5
12.	Занятие 7. Задачи на составление уравнения прямой линии на плоскости		2			2	1-4	12,5
13.	Тема 7. Линии второго порядка на плоскости. Основные понятия. Окружность. Эллипс	2				4	1-4	12,5
14.	Занятие 8. Задачи на составления канонических уравнений окружности и эллипса				2	4	1-4	12,5
15.	Тема 8. Гипербола. Парабола	2				4	1-4	12,5
16.	Занятие 9. Задачи на составления канонических уравнений гиперболы и параболы		2			4	1-4	12,5
	Итого:	16	8		8	40		200

Семестр -2								
1.	Тема 1. Функция одной действительной переменной. Основные понятия	2				2	1-4	12,5
	Занятие 1. Нахождение области определения функций		2				1-4	
2.	Занятие 2. Нахождение области определения функций (продолжение)				2	2	1-4	12,5
3.	Тема 2. Предел функции	2				2	1-4	12,5
	Занятие 3. Вычисление пределов функций при помощи преобразований		2				1-4	
4.	Занятие 4. Вычисление пределов функций при помощи замечательных пределов				2	2	1-4	12,5
5.	Тема 3. Непрерывность функций	2				2	1-4	12,5
	Занятие 5. Решения задач на непрерывность функций		2				1-4	
6.	Занятие 6. Решения задач на непрерывность функций (продолжение)				2	2	1-4	12,5
7.	Тема 4. Производная и дифференциал функций	2				2	1-4	12,5
	Занятие 7. Нахождение производных функций		2				1-4	
8.	Занятие 8. Нахождение дифференциала функций				2	2	1-4	12,5
9.	Тема 5. Исследование функций при помощи производных	2				2	1-4	12,5
	Занятие 9. Определение экстремума функций		2				1-4	

10.	Занятие 10. Определение выпуклости функций и точек перегиба. Общая схема исследования функции и построение его графика				2	2	1-4	12,5
11.	Тема 6. Неопределённый интеграл. Методы интегрирования	2				2	1-4	12,5
	Занятие 11. Интегрирования функций элементарными преобразованиями		2			2	1-4	
12.	Занятие 12. Интегрирования функций методами подстановки и интегрирования по частям				2	4	1-4	12,5
13.	Тема 7. Определённый интеграл. Основные понятия. Основные методы интегрирования	2				4	1-4	12,5
	Занятие 13. Вычисление определённых интегралов		2				1-4	
14.	Занятие 14. Вычисление определённых интегралов (продолжение)				2	4	1-4	
	Тема 8. Геометрические и физические приложения определённого интеграла	2					1-4	12,5
15.	Занятие 15. Вычисление площадей плоских фигур при помощи определённого интеграла		2			4	1-4	12,5
16.	Занятие 16. Вычисление работы переменной силы. Путь, пройденный телом				2		1-4	12,5
	Итого:	16	16		16	42		200

Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль. Студенты **1-х курсов**, обучающиеся по кредитно-рейтинговой системе обучения, могут получить максимально возможное количество баллов - 300. Из них на текущий и рубежный контроль выделяется 200 баллов или 49% от общего количества.

На итоговый контроль знаний студентов выделяется 51% или 100 баллов.

Порядок выставления баллов: 1-й рейтинг (1-7 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (8 неделя – Рубежный контроль №1) = 100 баллов), 2-й рейтинг (9-15 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (16 неделя – Рубежный контроль №2) = 100 баллов), итоговый контроль 100 баллов.

К примеру, за текущий и 1-й рубежный контроль выставляется 100 баллов: лекционные занятия – 21 балл, за практические занятия (КСР, лабораторные) – 31,5 балл, за СРС – 17,5 баллов, требования ВУЗа – 17,5 баллов, рубежный контроль – 12,5 баллов.

В случае пропуска студентом занятий по уважительной причине (при наличии подтверждающего документа) в период академической недели деканат факультета обращается к проректору по учебной работе с представлением об отработке студентом баллов за пропущенные дни по каждой отдельной дисциплине с последующим внесением их в электронный журнал.

Итоговая форма контроля по дисциплине (зачет, экзамен) проводится как в форме тестирования, так и в традиционной (устной) форме. Тестовая форма итогового контроля по дисциплине предусматривает: для естественнонаучных направлений – 10 тестовых вопросов на одного студента, где правильный ответ оценивается в 10 баллов, для гуманитарных направлений – 25 тестовых вопросов, где правильный ответ оценивается в 4 балла. Тестирование проводится в электронном виде, устный экзамен на бумажном носителе с выставлением оценки в ведомости по аналогичной системе с тестированием.

Таблица 4

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ*	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР	СРС Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Выполнение положения высшей школы (установленная форма одежды, наличие рабочей папки, а также других пунктов устава высшей школы)	Всего
1	2	3	4	5	7
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
I рейтинг	24	32	24	20	100
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
II рейтинг	24	32	24	20	100
Итого	48	64	48	40	200

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр **для студентов 1-х курсов:**

$$ИБ = \left[\frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51 ,$$

где ИБ – итоговый балл, P_1 - итоги первого рейтинга, P_2 - итоги второго рейтинга, $Эи$ – результаты итоговой формы контроля (зачет, экзамен).

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математика и математические методы в биологии» включает в себя:

1. план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе нормы времени на выполнение по каждому заданию;
2. характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические

рекомендации по их выполнению;

3. требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
4. критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

4.1. План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

Таблица 5

№ п/п	Объем СРС в часах	Тема самостоятельной работы	Форма и вид самостоятельной работы	Форма контроля
I семестр				
1.	2	Основные понятия, виды матриц	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
2.	2	Основные понятия, определители 2-го порядка, определители 3-го порядка	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
3.	2	Вычисление определителей	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
4.	2	Решение систем линейных уравнений формулами Крамера	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
5.	2	Решение систем линейных уравнений формулами Гаусса.	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
6.	2	Определение вектора, модуль вектора, единичный вектор	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
7.	2	Коллинеарные векторы, равенство векторов,	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
8.	2	Компланарные векторы, суммирование векторов	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
9.	2	Разложение вектора по ортам координатных осей	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
10.	2	Решение задач по линейным операциям над векторами	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
11.	2	Система координат на плоскости. Основные приложения метода координат на плоскости	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
12.	2	Определение расстояния между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
13.	4	Угол между двумя прямыми, условие параллельности и перпендикулярности двух прямых, расстояние от точки до прямой	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
14.	4	Общий вид уравнения кривой линии второго порядка	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы

15.	4	Задачи на составления канонических уравнений окружности и эллипса	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
16.	4	Каноническое уравнение гиперболы, исследование формы гиперболы по её уравнению, асимптоты гиперболы	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
Всего за семестр: 40 ч				

II семестр				
1.	2	Нахождение области определения функций	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
2.	2	Бесконечно малые функции, основные теоремы о пределах	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
3.	2	Непрерывность функции в интервале и на отрезке	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
4.	2	Определение производной; её механический и геометрический смысл	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
5.	2	Производная суммы, разности, произведения и частного функций	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
6.	2	Геометрический смысл дифференциала функции	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
7.	2	Правило Лопиталю, возрастания и убывания функций	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
8.	2	Вычисление пределов функций при помощи замечательных пределов	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
9.	2	Решения задач на непрерывность функций	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
10.	2	Нахождение дифференциала функций	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
11.	2	Определение выпуклости функций и точек перегиба. Общая схема исследования функции и построение его графика	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
12.	4	Интегрирования функций методами подстановки и интегрирования по частям	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
13.	4	Вычисление определённых интегралов	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
14.	4	Схемы применения определённого интеграла	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
15.	4	Вычисление статистических моментов и координат центра тяжести плоской фигуры	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
16.	4	Вычисление работы переменной силы. Путь, пройденный телом	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
Всего за семестр: 42 ч.				

4.2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине и профессиональному модулю выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

4.3. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Написание реферата.

Цель самостоятельной работы: расширение научного кругозора, овладение методами теоретического исследования, развитие самостоятельности мышления студента.

Виды рефератов: реферат-конспект, содержащий фактическую информацию в обобщенном виде, иллюстративный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения; реферат-резюме, содержащий только основные положения данной темы; реферат-обзор, составляемый на основе нескольких источников, в котором сопоставляются различные точки зрения по данному вопросу; реферат-доклад, содержащий объективную оценку проблемы.

Выполнение задания: 1) выбрать тему, если она не определена преподавателем; 2) определить источники, с которыми придется работать; 3) изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников; 4) составить план; 5) написать реферат: обосновать актуальность выбранной темы; указать исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, ученая степень, ученое звание); сформулировать проблематику выбранной темы; привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию; - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

Планируемые результаты самостоятельной работы: способность студентов к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

Подготовка доклада

Цель самостоятельной работы: расширение научного кругозора, овладение методами теоретического исследования, развитие самостоятельности мышления студента.

Доклад - публичное сообщение или документ, которые содержат информацию и отражают суть вопроса или исследования применительно к данной ситуации. Виды докладов: 1. Устный доклад - читается по итогам проделанной работы и является эффективным средством разъяснения ее результатов. 2. Письменный доклад: - краткий (до 20 страниц) - резюмирует наиболее важную информацию, полученную в ходе исследования; - подробный (до 60 страниц) - включает не только текстовую структуру с заголовками, но и диаграммы, таблицы, рисунки, фотографии, приложения, сноски, ссылки, гиперссылки.

Выполнение задания: 1) четко сформулировать тему (например, письменного доклад); 2) изучить и подобрать литературу, рекомендуемую по теме, выделив три источника библиографической информации: - первичные (статьи, диссертации, монографии и т. д.); - вторичные (библиография, реферативные журналы, сигнальная информация, планы, граф-схемы, предметные указатели и т. д.); - третичные (обзоры, компилятивные работы, справочные книги и т. д.); 3) написать план, который полностью согласуется с выбранной темой и логично раскрывает ее; 4) написать доклад, соблюдая следующие требования: - к структуре доклада - она должна включать: краткое введение, обосновывающее актуальность проблемы; основной текст; заключение с краткими выводами по исследуемой проблеме; список использованной литературы; - к содержанию доклада - общие положения надо подкрепить и пояснить конкретными примерами; не пересказывать отдельные главы учебника или учебного пособия, а изложить собственные соображения по существу рассматриваемых вопросов, внести свои предложения; 5) оформить работу в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты самостоятельной работы: - способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач; - готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Написание конспекта

Цель самостоятельной работы: выработка умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме в виде конспекта. Конспект: 1) письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.); 2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы. Виды конспектов: - плановый конспект (план-конспект) - конспект на основе сформированного плана, состоящего из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов, соответствующих определенным частям источника информации; - текстовый конспект - подробная форма изложения, основанная на выписках из текста-источника и его цитировании (с логическими связями); - произвольный конспект - конспект, включающий несколько способов работы над материалом (выписки, цитирование, план и др.); - схематический конспект (контекст-схема) - конспект на основе плана, составленного из пунктов в виде вопросов, на которые нужно дать ответ; - тематический конспект - разработка и освещение в конспективной форме определенного вопроса, темы; - сводный конспект — обработка нескольких текстов с целью их сопоставления, сравнения и сведения к единой конструкции; - выборочный конспект - выбор из текста информации на определенную тему.

Формы конспектирования: - план (простой, сложный) - форма конспектирования, которая включает анализ структуры текста, обобщение, выделение логики развития событий и их сути; - выписки - простейшая форма конспектирования, почти дословно воспроизводящая текст; - тезисы - форма конспектирования, которая представляет собой выводы, сделанные на основе прочитанного. Выделяют простые и осложнённые тезисы (кроме основных положений, включают также второстепенные); - цитирование - дословная выписка, которая используется, когда передать мысль автора своими словами невозможно.

Выполнение задания: 1) определить цель составления конспекта; 2) записать название текста или его части; 3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания); 4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста; 5) выделить основные положения текста; 6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений; 7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала; 8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания); 9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, ручки разного цвета); 10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Планируемые результаты самостоятельной работы: - способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач; - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Подробно характеристика заданий и требования к их выполнению представлены в ФОС к данной РПД.

4.4. Критерии оценки результатов самостоятельной работы

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студента учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность обще учебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Критерии оценки самостоятельной работы студентов:

Оценка «5» ставится тогда, когда:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;

- Студент усваивает весь объем программного материала;
- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится тогда, когда:

- Студент знает весь изученный материал;
- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- Студент умеет применять полученные знания на практике;
- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;
- Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится тогда, когда:

- Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;

-Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;

- Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится тогда, когда:

- У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;

- Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

5. Список учебной литературы и информационно- методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Баврин, И. И. Высшая математика для химиков, биологов и медиков: учебник и практикум для вузов / И. И. Баврин. - 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 397 с.

2. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 447 с.

3. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник: учебное пособие для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 192 с.

4. Лубягина, Е. Н. Линейная алгебра [электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Е. Н. Лубягина, Е. М. Вечтомов. - 2-е изд. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. - 150 с.

5.2 Дополнительная литература

5. Прохоров, Ю. В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике [электронный ресурс]: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. В. Прохоров, Л. С. Пономаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 219 с. Хорошилова, Е. В. Высшая математика. Лекции и семинары [электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата / Е. В. Хорошилова. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 452 с.

6. Потапов, А. П. Математический анализ. Дифференциальное исчисление ф. Н. П., уравнения и ряды [электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. П. Потапов. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 379 с.

7. Курбанов, И. К. Высшая математика [Текст]: учебник для студентов нематемат. спец. / И. К. Курбанов, Р. К. Раджабов; Рос.-Тадж. (славян.) ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Душанбе: [б. и.], 2013. - 363 с.

8. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра [электронный ресурс]: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, И. М. Тришин; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 422 с.

5.3 Электронные ресурсы:

1. <https://urait.ru>
2. <http://math4school.ru>
3. <http://webmath.ru>.
4. <http://www-formula.ru/index.php>

Электронно-библиотечные системы

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа <https://e.lanbook.com/>;

2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа <https://biblio-online.ru/>.

5.4. Перечень информационных технологий и программного обеспечения:

Windows Server 2019;

1. ILO;
2. ESET NOD32.

6. Методические рекомендации по освоению дисциплины

Работа над конспектом лекции

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные).

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-

профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае непонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Работа с рекомендованной литературой

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения,
- текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника,
- свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом,
- тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко

воспринимаемым и удобным для работы.

Подготовка к семинару

Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:

- организационный,
- закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в просе контактной работы со студентами. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал.

Целесообразно готовиться к семинарским занятиям за 1- 2 недели до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам семинарских занятий.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов

Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д.

При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть

и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к семинару.

Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету и экзамену.

При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет и экзамен.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При проведении занятий по дисциплине «Математика и математические методы в биологии» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (контрольно-обучающие программы тестирования по всем разделам изучаемого материала, работа с ЭУК при подготовке к занятиям, контрольным работам и рейтингового контроля.). Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших ИТ-обучающих технологий.

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Математика и математические методы в биологии» используется мультимедийное презентационное оборудование, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и алгоритмы решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Преподаватель использует компьютерные и мультимедийные средства обучения (презентации, содержащиеся в ЭУК), а также наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

Также в университете имеется обширный библиотечный фонд, не только печатных, но и электронных изданий, с которыми студенты могут ознакомиться в открытом доступе.

В Университете созданы специальные условия обучающихся с ограниченными возможностями здоровья - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также обеспечивается:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проёмов, лифтов).

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Форма итоговой аттестации –

1-й семестр – *зачет*, проводятся – устной форме.

2-й семестр – экзамен, проводятся – традиционной форме.

Форма промежуточной аттестации 1 и 2 рубежный контроль проводятся в устной форме.

Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием

буквенных символов

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих наборных баллов	Численное выражение оценочного балла	Оценка по традиционной системе
A	10	95-100	Отлично
A-	9	90-94	
B+	8	85-89	
B	7	80-84	Хорошо
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	
C	4	65-69	Удовлетворительно
C-	3	60-64	
D+	2	55-59	
D	1	50-54	
Fx	0	45-49	
F	0	0-44	Неудовлетворительно

Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.

ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.