

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра высшей и прикладной
математики (ВПМ_ИМФИ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра высшей и прикладной
математики (ВПМ_ИМФИ)

наименование кафедры

д-р физ.-мат.наук, профессор С.Г.
Мысливец

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИКА
МАТЕМАТИКА И ПРИМЕНЕНИЕ
МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В
БИОЛОГИИ**

Дисциплина Б1.Б.07.01 МАТЕМАТИКА
Математика и применение математических методов в
биологии

Направление подготовки / 06.03.01 Биология
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения очная

Год набора 2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

060000 «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

направление 06.03.01 Биология

Программу
составили

кандидат физ.-мат.наук, доцент, Мышкина Евгения
Константиновна

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Современный этап развития биологии основан на тесном взаимодействии ее методов с достижениями других наук, особенно с широким проникновением в нее идей и методов математики. Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры.

Целью математического образования является:

- воспитание достаточно высокой математической культуры, позволяющей самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных естественнонаучных задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений;
- формирование представлений о математике как об особом способе познания мира, о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре;
- приобретение рациональных качеств мышления: чуткость; объективности; интеллектуальной честности; развития внимания; способности сосредоточиться; настойчивости; закрепление навыков работы.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- развитие у обучающихся навыков работы с математическим аппаратом, подготовка их к системному восприятию дальнейших дисциплин из учебного плана: физики; теории вероятностей и математической статистики; математических методов компьютерных технологий; математического моделирования биологических процессов.
- получение представлений об основных идеях и методах и развитие способностей сознательно использовать материал курса;
- умение разбираться в существующих математических методах и моделях и условиях их применения на практике;
- умение осуществлять сбор, анализ и обработку экспериментальных данных, необходимых для решения профессиональных задач;
- умение анализировать результаты расчетов и обосновывать

полученные выводы.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОК-7:способностью к самоорганизации и самообразованию	
Уровень 1	способы эффективной работы с информацией, подходы к рациональному использованию рабочего времени при изучении нового материала
Уровень 1	применять полученные математические знания при решении прикладных задач
Уровень 1	навыками использования полученных знаний в любой области учебной и научной деятельности
ПК-2:способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	
Уровень 1	математические модели простейших систем и процессов в естествознании;
Уровень 1	применять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;
Уровень 1	инструментарием для решения математических задач в своей предметной области.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения дисциплины необходимо знание математики в объеме школьного курса.

Знание основных математических методов и умение их применять необходимо для успешного изучения следующих курсов:

Неорганическая и аналитическая химия

Общая биология

Основы лабораторного анализа

Органическая и физколлоидная химия

Биогеография

Химия

Физико-химические методы анализа биологических объектов

Проблемы динамики устойчивого развития биосферы

Математическое моделирование биологических процессов

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	7 (252)	4 (144)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	3,44 (124)	1,72 (62)	1,72 (62)
занятия лекционного типа	1,67 (60)	0,83 (30)	0,83 (30)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1,78 (64)	0,89 (32)	0,89 (32)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	1,56 (56)	1,28 (46)	0,28 (10)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	2 (72)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Комплексные числа. Алгебра многочленов.	11	12	0	0	ОК-7 ПК-2
2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	10	10	0	0	ОК-7 ПК-2
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	9	10	0	46	ОК-7 ПК-2
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	10	10	0	0	ОК-7 ПК-2
5	Ряды	6	7	0	0	ОК-7 ПК-2
6	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	6	9	0	0	ОК-7 ПК-2
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	8	6	0	10	ОК-7 ПК-2
Всего		60	64	0	56	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Множество комплексных чисел. Операции с комплексными числами.	2	0	0
2	1	Многочлены и их корни. Основная теорема алгебры. Разложение на множители.	2	0	0
3	1	Основные определения. Матрицы, определители и их свойства. Алгоритм вычисления определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы.	2	0	0
4	1	Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Методы решения. Матричная запись. Правило Крамера	2	0	0
5	1	Метод Гаусса. Исследование систем линейных уравнений.	1	0	0
6	1	Однородные системы уравнений.	2	0	0
7	2	Векторы. Определение линейного пространства. Базис и размерность арифметического пространства. Линейная независимость	2	0	0
8	2	Скалярное, векторное, смешанное произведения.	2	0	0
9	2	Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости.	2	0	0
10	2	Прямые и плоскости в пространстве.	2	0	0
11	2	Кривые и поверхности второго порядка	2	0	0

12	3	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности и его свойства. Понятие функции. Предел функции. Теоремы о пределе функции. Замечательные пределы	2	0	0
13	3	Непрерывность функции. Точки разрыва и их характеристика. Свойства функций непрерывных на отрезке. Производная и дифференцируемость функции. Свойства дифференцируемых функций.	2	0	0
14	3	Производная сложной функции. Производная неявной функции. Логарифмическая производная. Производная обратной функции. Производная функции, заданной параметрически. Дифференциал функции. Свойства дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях	2	0	0
15	3	Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о среднем.	1	0	0
16	3	Формулы Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций по формуле Маклорена. Правило Лопиталя вычисления пределов. Исследование функций.	2	0	0

17	4	Первообразная, ее свойства. Таблица неопределенных интегралов. Свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле.	2	0	0
18	4	Интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций.	2	0	0
19	4	Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.	2	0	0
20	4	Определение определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.	2	0	0
21	4	Несобственные интегралы.	2	0	0
22	5	Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов	2	0	0
23	5	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.	2	0	0
24	5	Степенные ряды. Разложение функций в степенной ряд.	2	0	0
25	6	Линии уровня. Предел. Непрерывность.	2	0	0

26	6	Частные производные и дифференциалы. Производные неявной функции. Производные сложной функции.	1	0	0
27	6	Производная по направлению, градиент. Геометрические приложения частных производных.	2	0	0
28	6	Локальный и условный экстремум.	1	0	0
29	7	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения.	2	0	0
30	7	Метод вариации произвольной постоянной. Уравнения в полных дифференциалах.	2	0	0
31	7	Уравнения высших порядков.	2	0	0
32	7	Уравнения с постоянными коэффициентами	2	0	0
Всего			60	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Комплексные числа. Операции. Возведение в степень, извлечение корней.	2	0	0
2	1	Многочлены и их корни. Разложение на множители.	2	0	0
3	1	Матрицы и их свойства.	2	0	0
4	1	Определители и их свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы. Линейная независимость.	2	0	0

5	1	Системы линейных уравнений. Метод Гаусса, метод Крамера, метод обратной матрицы.	2	0	0
6	1	Однородные системы линейных уравнений	2	0	0
7	2	Векторы. Операции над векторами. Скалярное произведение.	2	0	0
8	2	Векторное и смешанное произведения векторов.	2	0	0
9	2	Уравнения прямой. Уравнения прямой и плоскости в пространстве.	2	0	0
10	2	Кривые второго порядка.	2	0	0
11	2	Контрольная работа.	2	0	0
12	3	Предел числовой последовательности. Предел функции. Первый замечательный предел.	2	0	0
13	3	Второй замечательный предел. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Индивидуальное задание.	2	0	0
14	3	Производная. Дифференциал. Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная неявной и параметрической функций.	2	0	0
15	3	Дифференциал, применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производная и дифференциал высших порядков. Формулы Тейлора и Маклорена. Правило Лопиталя. Индивидуальное задание.	2	0	0
16	3	Контрольная работа.	2	0	0

17	4	Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям и методом замены переменной.	2	0	0
18	4	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.	2	0	0
19	4	Интегрирование иррациональных и трансцендентных функций.	2	0	0
20	4	Вычисление определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Индивидуальное задание	2	0	0
21	4	Контрольная работа	2	0	0
22	5	Числовые ряды. Признаки сходимости.	2	0	0
23	5	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.	2	0	0
24	5	Степенные ряды. Разложение функций в степенной ряд.	2	0	0
25	5	Ряды Фурье. Индивидуальное задание.	1	0	0
26	6	Область определения. Линии уровня. Предел. Непрерывность.	2	0	0
27	6	Частные производные и дифференциалы.	1	0	0
28	6	Производная по направлению. Градиент. Геометрические приложения.	2	0	0
29	6	Уравнения с постоянными коэффициентами.	2	0	0
30	6	Исследование функции на экстремум. Индивидуальное задание.	2	0	0

31	7	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения.	2	0	0
32	7	Уравнения высших порядков.	2	0	0
33	7	Контрольная работа.	2	0	0
Всего			64	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Богомолов Н. В., Самойленко П. И.	Математика: учеб. для студентов высш. учеб. заведений : доп. МО РФ	М.: Юрайт, 2014
Л1.2	Письменный Д. Т.	Конспект лекций по высшей математике: полный курс	Москва: Айрис-Пресс, 2017
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ильин В. А., Садовничий В. А., Сендов Бл. Х.	Математический анализ: учеб. для бакалавров высш. учеб. заведений с углубленным изучением математического анализа и для специалистов механико-математич. фак. ун-тов : рекомендовано УМО по клас. унив. образованию	М.: Юрайт, 2013

Л2.2	Орлова И. В., Угрозов В. В., Филонова Е. С.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов: учебник и практикум для прикладного бакалавриата : рек. Учебно-методическим отделом высш. образования для студентов высш. учебных заведений, обучающихся по экономическим направлениям	Москва: Юрайт, 2016
Л2.3	Мысливец С. Г.	Сборник задач по математическому анализу (усиленный курс): учебно-методическое пособие [предназначено для организации образовательного процесса по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры]	Красноярск: СФУ, 2017

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В течение первого и второго семестра учебный процесс по дисциплине включает в себя лекции и практические занятия. В конце каждого семестра проводится экзамен. Экзамен выставляется по текущей работе в семестре и итоговой работе в конце семестра. В итоговой оценке 50% дает текущая работа в семестре и 50% итоговая работа за семестр. Положительная оценка ставится с 50% от общей суммы баллов.

В течение каждого семестра проводятся две контрольные работы (50%) в аудитории и два домашних индивидуальных задания (40%). На каждом практическом занятии студенту выдается домашнее задание (10%).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (Maple, MathCad, Math-Lab и др.).
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания. Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения.
9.2.2	Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторские занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.