

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.О.11.01 МАТЕМАТИКА  
Математика и применение математических методов в  
биологии

Направление подготовки /  
специальность \_\_\_\_\_

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения очная

Год набора 2021

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

060000 «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

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

<b>ОПК-6:Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</b>	
<b>ОПК-6.1:Знает основные концепции, теоретические и экспериментальные методы, современные направления математического анализа и моделирования, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук, перспективы междисциплинарных исследований, используя современные образовательные и информационные технологии</b>	
Уровень 1	основные концепции, теоретические и экспериментальные методы, современные направления математического анализа и моделирования
<b>ОПК-6.2:Умеет использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	использовать навыки математического моделирования в профессиональной деятельности
<b>ОПК-6.3:Владеет методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	методами оценки и проверки результатов, прогнозирования своей профессиональной деятельности.

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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>8 (288)</b>	<b>4 (144)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3,33 (120)</b>	<b>1,67 (60)</b>	<b>1,67 (60)</b>
занятия лекционного типа	1,67 (60)	0,83 (30)	0,83 (30)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1,67 (60)	0,83 (30)	0,83 (30)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,67 (96)</b>	<b>1,33 (48)</b>	<b>1,33 (48)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>2 (72)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 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.	12	12	0	0	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	10	9	0	0	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	8	9	0	48	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	10	10	0	0	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
5	Ряды	4	5	0	0	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
6	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	7	9	0	0	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	9	6	0	48	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Всего		60	60	0	96	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		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	3	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.	1	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	1	0	0
23	5	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.	1	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.	2	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.	3	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.	1	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.	1	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.	1	0	0
23	5	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.	1	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			60	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 аудиторные 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.