

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.13.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИОЛОГИИ

Математика и основы статистики для биологов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

06.03.01 Биология

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

Старший преподаватель, Раковская Светлана Анатольевна

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Сформировать у студентов знание основных понятий и методов математики в объеме, необходимом для профессиональной деятельности, умение использовать математические методы для решения прикладных задач, развитие практических навыков в области изучения и применения традиционных математических моделей и методов исследования практических задач по специальности, развитие логического и алгоритмического мышления, способствование формированию умений и навыков самостоятельного анализа исследования профессиональных проблем, развитию стремления к научному поиску путей совершенствования своей работы.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- умение обобщать, анализировать информацию;
- приобретать практические навыки математической постановки задач из области биологии;
- владеть аппаратом и применять методы математической статистики для решения практических (прикладных) задач;
- самостоятельно разбираться в математическом аппарате, используемом в структуре по специальности;
- моделировать, анализировать и решать практические (прикладные) задачи;
- прогнозировать процессы и явления из области будущей деятельности студентов.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
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;	
ОПК-6.1: Демонстрирует знание основных концепций, теоретических и экспериментальных методов, современных направлений математического анализа и моделирования, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблем биологических наук, перспектив	основные концепции, теоретические и экспериментальные методы, современные направления математического анализа и моделирования применять основные теоретические и экспериментальные методы, современные направления математического анализа и моделирования, используя современные образовательные и информационные технологии теоретическими и экспериментальными методами, современными направлениями математического

междисциплинарных исследований, используя современные образовательные и информационные технологии	анализа и моделирования, используя современные образовательные и информационные технологии
ОПК-6.2: Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности	методы математического моделирования и математической статистики, используемые в профессиональной деятельности применять методы математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности методами математического моделирования и математической статистики, используемые в профессиональной деятельности
ОПК-6.3: Анализирует и использует методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности	методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности анализировать и использовать методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности

1.4 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)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	3,44 (124)		
занятия лекционного типа	1,72 (62)		
практические занятия	1,72 (62)		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,56 (56)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа									
	1. Элементы линейной алгебры. Векторы. Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений. Собственные значения и собственные векторы.	6							
	2. Элементы линейной алгебры. Элементы линейной алгебры. Векторы. Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений. Собственные значения и собственные векторы.			6					

<p>3. Элементы аналитической геометрии. Метод координат на плоскости. Прямая линия. Основные задачи на использование уравнений прямой. Кривые второго порядка. Простейшие сведения из аналитической геометрии в пространстве. Метод координат на плоскости. Прямая линия. Основные задачи на использование уравнений прямой. Кривые второго порядка. Простейшие сведения из аналитической геометрии в пространстве.</p>	6							
<p>4. Элементы аналитической геометрии. Метод координат на плоскости. Прямая линия. Основные задачи на использование уравнений прямой. Кривые второго порядка. Простейшие сведения из аналитической геометрии в пространстве. Метод координат на плоскости. Прямая линия. Основные задачи на использование уравнений прямой. Кривые второго порядка. Простейшие сведения из аналитической геометрии в пространстве. Метод координат на плоскости. Прямая линия. Основные задачи на использование уравнений прямой. Кривые второго порядка. Простейшие сведения из аналитической геометрии в пространстве.</p>			6					

5. Функции, пределы, непрерывность. Определение и способы задания функций. Обзор элементарных функций и их графиков. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах и их применение. Непрерывность функции. Комплексные числа.	4							
6. Функции, пределы, непрерывность. Определение и способы задания функций. Обзор элементарных функций и их графиков. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах и их применение. Непрерывность функции. Комплексные числа.			4					
7. Дифференциальное исчисление. Понятие производной и ее геометрический смысл. Правила дифференцирования и производные элементарных функций. Дифференциал функции. Свойства дифференцируемых функций. Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы. Асимптоты. Построение графиков функций.	4							
8. Дифференциальное исчисление. Понятие производной и ее геометрический смысл. Правила дифференцирования и производные элементарных функций. Дифференциал функции. Свойства дифференцируемых функций. Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы. Асимптоты. Построение графиков функций.			4					

9. Интегральное исчисление. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Несобственные интегралы. Геометрические приложения определенного интеграла. Биологические приложения определенного интеграла.	2							
10. Интегральное исчисление. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Несобственные интегралы. Геометрические приложения определенного интеграла. Биологические приложения определенного интеграла.			2					
11. Функции нескольких переменных. Определение и основные свойства функций нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы. Экстремум функций двух переменных.	2							
12. Функции нескольких переменных. Определение и основные свойства функций нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы. Экстремум функций двух переменных.			2					
13. Дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка, их частные случаи. Приложения в естествознании. Дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения в биологии.	6							

14. Дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка, их частные случаи. Приложения в естествознании. Дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения в биологии.			6					
15. Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа. Интегрирование дробно-рациональных функций и некоторых тригонометрических выражений. Физические приложения определенного интеграла. Скалярное поле, его лапласиан. . Двойной интеграл. Криволинейный интеграл. Ряды. Числовые ряды. Степенные ряды. Ряд Фурье. Волновое уравнение и уравнение Лапласа.							30	
2. Элементы теории вероятностей и математической статистики								
1. Событие и вероятность. Основные понятия. Определение вероятности. Свойства вероятности. Приложения в биологии.	8							
2. Событие и вероятность. Основные понятия. Определение вероятности. Свойства вероятности. Приложения в биологии.			8					
3. Дискретные и непрерывные случайные величины. Случайные величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Некоторые законы распределения случайных величин. Двумерные случайные величины.	8							

4. Дискретные и непрерывные случайные величины. Случайные величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Некоторые законы распределения случайных величин. Двумерные случайные величины.			8					
5. Элементы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Оценки параметров генеральной совокупности по ее выборке. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Линейная корреляция. Статистические методы обработки экспериментальных данных.	16							
6. Элементы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Оценки параметров генеральной совокупности по ее выборке. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Линейная корреляция. Статистические методы обработки экспериментальных данных.			16					
7. Элементы теории вероятностей и математической статистики							26	
8.								
Всего	62		62				56	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Бейли Н. Т., Наппельбаум Э. Л. Математика в биологии и медицине: перевод с английского(Москва: Мир).
2. Владимирский Б. М., Горстко А. Б. Математические методы в биологии: учебное пособие для вузов по специальности "Биология"(Ростов-на-Дону: Ростовский университет [РГУ]).
3. Гроссман С., Тернер Д. Е., Свирижев Ю. М. Математика для биологов: пер. с англ.(Москва: Высшая школа).
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров(Москва: Юрайт).
5. Чудновская Г. В. Математические методы в биологии: учебное пособие (Иркутск: Иркутский ГАУ).
6. Гурман В. И., Дамешек Л. Ю., Константинов Г. Н. Математические методы в биологии: учебное пособие(Иркутск: Иркутский университет [ИрГУ]).
7. Туганбаев А.А., Крупин В. Г. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие(Санкт-Петербург: Лань).
8. Баврин И. И. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник(Москва: Высшая школа).
9. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов.; рекомендовано МО РФ(М.: ЮНИТИ-ДАНА).
10. Ермаков В. И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
11. Иванов В. И. Математические методы в биологии(Кемерово: КемГУ).
12. Плохинский Н. А. Математические методы в биологии: учебно-методическое пособие для биологических факультетов университетов (Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова).
13. Попова Е. А., Голденко Е. Е. Основы аналитической геометрии: практикум для студентов экон. специальностей всех форм обучения (Красноярск: КГТЭИ).
14. Крупкина Т. В. Теория вероятностей и математическая статистика. Указания к решению задач. Оценивание и проверка статистических гипотез: учеб.-метод. пособие(Красноярск: СФУ).
15. Севастьянова Н. А., Червова Е. Р. Первообразная и неопределенный интеграл: метод. указания для самостоят. работы для студентов всех специальностей оч. и заоч. форм обучения(Красноярск: КГТЭИ).
16. Севастьянова Н. А., Червова Е. Р. Пределы. Производные: метод. указания и индивид. задачи по дисциплине "Математика" для студентов всех специальностей оч. и заоч. форм обучения(Красноярск: КГТЭИ).
17. Леонтович В. М., Сумин Е. В., Тищенко М. М., Шерстюков В. Б. Пределы последовательностей и функций: учебно-методическое пособие(Москва: НИЯУ МИФИ).
18. Верников Б. М., Замятин А. П. Основы аналитической геометрии

(Екатеринбург: ЕАСИ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft® Windows® Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (Microsoft® Windows® XP) Лицсертификат 45676576 от 02.07.2009, бессрочный;
2. Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level Лицсертификат 43164214 от 06.12.2007, бессрочный;
3. ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users Лицсертификат EAV-0189835462 от 10.04.2017;
4. Kaspersky Endpoint Security Лицсертификат 2462-170522-081649-547-546 от 22.05.2017;
5. Браузер Mozilla, Google Chrome
6. Архиватор ZIP, WinRAR

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная библиотека СФУ <http://bik.sfu-kras.ru/>
2. Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) <http://elibrary.ru/>
3. Электронно-библиотечная система "ИНФРА-М" <http://www.znanium.com/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

Кафедра располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы бакалавров, предусмотренных учебным планом подготовки и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

В учебном процессе по дисциплине для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории в соответствии с расписанием занятий.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования (ноутбук, экран, проектор) и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы студентов оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (ЭИОС).