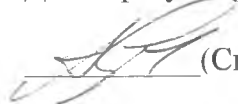


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ЕНиМ


(Сироткин А.В.)

" 01 " сентября 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1 Б.1 Математика и математические методы в биологии

Направления подготовки бакалавра

06.03.01 «Биология»

Профиль

«Биология и экология»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения

Очная

г. Магадан, 2017 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика и математические методы в биологии» являются:

- формирование навыков логического мышления,
- формирование практических навыков использования математических методов и формул,
- ознакомление с основами теоретических знаний по классическим разделам математики,
- подготовка в области построения и использования различных математических моделей.

2. Место учебной дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Математика и математические методы в биологии» относится к базовой части блока 1 ФГОС ВО, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации (07.08.2014, №944).

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Для освоения дисциплины «Математика и математические методы в биологии» необходимы знания школьного курса математики.

Полученные знания могут быть использованы во всех без исключения общепрофессиональных дисциплинах, а также дисциплинах естественнонаучного цикла.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Математика и математические методы в биологии»

В результате освоения дисциплины студент должен:

• *Знать:*

- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и дискретной математики;
- дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной;
- гармонический анализ;
- дифференциальные уравнения;
- вероятность и статистику;
- случайные процессы;
- статистическое оценивание и проверку гипотез;
- статистические методы обработки экспериментальных данных;
- математические методы в биологии.

• *Уметь:*

- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.

• *Владеть:*

- методами математического моделирования биологических процессов.

Дисциплина «Математика и математические методы в биологии» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра 06.03.01 «Биология».

а) *общепрофессиональные (ОПК):*

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

а) *профессиональные (ПК):*

информационно-биологическая деятельность:

- способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-8).

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетные единицы, 144 часов

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы), консультации.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 54 часа.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя групповую консультацию обучающихся перед экзаменом, индивидуальную сдачу экзамена. Объем (в часах) групповой консультации обучающихся перед экзаменом определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 2 часа на группу.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,5 час на одного обучающегося.

Структура и содержание учебной дисциплины

	Наименование модулей, разделов, тем (для двух и многосеместровых дисциплин – распределение по семестрам)	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед.
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	I-й семестр	18	18	18	54	108
1	Первый модуль: Линейная алгебра	6	9	0	15	
	Тема 1.1: Матрицы и определители	2	4		6	
	Тема 1.2: Системы линейных уравнений	4	5		9	
2	Второй модуль: Математический анализ	9	9		18	
	Тема 2.1: Функция	1	2		2	
	Тема 2.2: Пределы и непрерывность	3	3		4	
	Тема 2.3: Производная и дифференциал функции	3	2		2	
	Тема 2.4: Приложение производных	2	2		4	
	Тема 2.5: Неопределенный интеграл				2	
	Тема 2.6: Определенный интеграл				4	

3	Третий модуль: Комплексные числа				12
	Тема 3.1: Комплексные числа				12
4	Четвертый модуль: Элементы теории вероятностей и статистики	3		18	9
	Тема 4.1: События и вероятность	1		2	3
	Тема 4.2: Дискретные и непрерывные случайные величины	1		4	3
	Тема 4.3: Элементы математической статистики	1		12	3
	ИТОГО:	18	18	18	54
	ВСЕГО по учебному плану (аудиторные+сам.работа)				108
	ВСЕГО с учетом экзамена				144/4

Формы текущего и промежуточного контроля в I семестре: экзамен.

5. Образовательные технологии

Для изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, которые предполагают самостоятельную работу студентов по данному курсу, а также индивидуальные и групповые консультации. На лекциях предлагаются для самостоятельного изучения некоторые теоретические сведения. На практических занятиях даются домашние задания для самостоятельного решения. В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются объяснительно-иллюстративное обучение, проблемное обучение, такие методы образовательных технологий как работа в группах; опережающая самостоятельная работа, дискуссия.

	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Консультации
Объяснительно-иллюстративное обучение	+	+		+
Проблемное обучение	+	+	+	
Работа в группах		+	+	
Опережающая самостоятельная работа		+		
Дискуссия	+	+		+

Учебный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% аудиторных занятий, занятия лекционного типа составляют не более 40% аудиторных занятий.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

Всего на самостоятельную работу запланировано: 54 часа.

Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы по модулям

Первый модуль «*Линейная алгебра*»

Виды работ:

- проверочная работа 1,
- тестовая работа 1.

Второй модуль «*Математический анализ*»

Виды работ:

- самостоятельная работа 1,
- самостоятельная работа 2,
- самостоятельная работа 3,
- тестовая работа 2.

Третий модуль «*Комплексные числа*»

Виды работ:

- индивидуальное домашнее задание.

Четвертый модуль «*Элементы теории вероятностей и математическая статистика*»

Виды работ:

- самостоятельная работа 4,
- тестовая работа 3,
- тестирование.

Примерный перечень вопросов для самостоятельной работы

Первый модуль: Линейная алгебра

1. Понятие матрицы. Действия над матрицами.
2. Определители. Свойства определителей.
3. Обратная матрица.
4. Матричная запись и матричное решение системы уравнений первой степени.
5. Формулы Крамера.
6. Метод Гаусса.

Второй модуль: Математический анализ

1. Понятие функции. Способы задания функции.
2. Основные элементарные функции.
3. Понятие обратной функции.
4. Сложная функция.

5. Предел числовой последовательности.
6. Предел функции.
7. Бесконечно малые и их свойства. Бесконечно большие.
8. Основные теоремы о пределах и их применение.
9. Понятие непрерывности функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
10. Понятие производной и ее геометрический смысл.
11. Правила дифференцирования и производные элементарных функций.
12. Дифференциал функции.
13. Производные и дифференциалы высших порядков.
14. Параметрическое задание функций и ее дифференцирование.
15. Свойства дифференцируемых функций.
16. Возрастание и убывание функций.
17. Максимумы и минимумы функций.
18. Наибольшее и наименьшее значения функций на отрезке.
19. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
20. Асимптоты графика функции.
21. Формула Тейлора.
22. Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла.
23. Свойства неопределенного интеграла.
24. Основные методы интегрирования.
25. Интегрирование дробно-рациональных функций.
26. Интегрирование тригонометрических выражений.
27. Интегрирование простейших иррациональностей.
28. Понятие определенного интеграла.
29. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.
30. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
31. Виды несобственных интегралов, их сходимость.
32. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление площади в полярных координатах.
33. Вычисление длины дуги и площади поверхности вращения.
34. Вычисление объема.

Третий модуль: Комплексные числа.

1. Числовые ряды. Основные свойства рядов.
2. Признаки сходимости положительных рядов.
3. Знакопередающиеся ряды.
4. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда.
5. Степенной ряд и его область сходимости. Свойства степенных рядов.
6. Разложение функций в степенные ряды.
7. Определение комплексных чисел и основные операции над ними.
8. Геометрическое изображение комплексных чисел.
9. Понятие функции комплексной переменной.
10. Периодические процессы и периодические функции.
11. Гармонические колебания.
12. Ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье. Теорема Дирихле.

Четвертый модуль: Элементы теории вероятностей и статистики

1. Понятие о случайном событии.
2. Классическое определение вероятности.
3. Относительная частота. Статистическое определение вероятности.
4. Свойства вероятности.
5. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
6. Случайные величины.
7. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.

8. Непрерывные случайные величины.
9. Интегральная и дифференциальная функции распределения.
10. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
11. Законы распределения случайных величин.
12. Генеральная совокупность и выборка.
13. Статистическое распределение выборки. Полигон. Гистограмма.
14. Генеральная и выборочная средние. Методы их расчета.
15. Генеральная и выборочная дисперсии.
16. Оценки параметров распределения.
17. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.
18. Проверка статистических гипотез.
19. Линейная корреляция.
20. Нахождение законов распределения случайных величин на основе опытных данных.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Математика и математические методы в биологии»

а) основная литература

1. Баврин И. И. Высшая математика для педагогических специальностей. – М.: Юрайт, 2014. – 624 с.
2. Шипачев В. С. Высшая математика. – М.: Юрайт, 2014. – 448 с.
3. Шипачев В. С. Основы высшей математики. – М.: Высшая школа, 2009. – 480 с.
4. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2009. – 304 с.
5. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа. В 2 ч. – М.: Спб.: Лань, 2008. – 440 с.

б) дополнительная литература

1. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова // В 2 ч. – М.: Высшая школа, 1999. – 416 с.
2. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа, в 2-х томах. М.; Наука, 1964, 962 с.
3. Липман Берс. Математический анализ, в 2-х томах. М.; Высшая школа, 1975, 1086 с.
4. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления, в 2-х томах. М.; Наука, 1967, 620 с.
5. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г. И., Шикин Е. В., Заляпин В. И. Вся высшая математика, в 7-ми томах. М.; УРСС, 2003, 2100 с.
6. Лунгу К. Н., Письменный Д. Т., Федин С. Н., Шевченко Ю. А. Сборник задач по высшей математике, в 2-х частях. М.; Рольф, 2001, 1142 с.
7. Булдык Г. М. Сборник задач и упражнений по высшей математике с примерами решений. Мн.: ООО «Юнипресс», 2002, 400 с.
8. Кудина О.Н. Интегральное исчисление. Учебное пособие в двух частях, часть 1. Магадан. Изд. СМУ, 2007, 125 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием.

- раздаточный материал к занятиям;
- книжный фонд библиотеки;
- индивидуальные задания.

9. Рейтинг-план дисциплины.

РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1 Б.1 Математика и математические методы в биологии
(указать шифр и название дисциплины согласно учебному плану)

Факультет естественных наук и математики

Курс I группа БиЭ семестр 1 учебного года
(номер курса) (обозначение группы) (номер семестра и учебный год)

Преподаватель: Рось О.Д.

(ФИО преподавателя)

Кафедра высшей математики

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Линейная алгебра	Проверочная работа №1 Итоговый контроль по модулю (Тестовая работа №1)	10 20
	2	Математический анализ	Самостоятельная работа №1	10
2	2	Математический анализ	Самостоятельная работа №2 Самостоятельная работа №3 Итоговый контроль по модулю (Тестовая работа №2)	10 10 20
	3	Комплексные числа	Индивидуальное домашнее задание	10
3	4	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Самостоятельная работа №4 Итоговый контроль по модулю (Тестовая работа №4)	10 20
			Итоговый контроль (тестирование)	40
Всего				160

Рейтинг план выдан _____

(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен _____

(дата, подпись старосты группы)

10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления подготовки

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
«Основы школьного курса математики»	Не имеются

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра 06.03.01 «Биология»

Автор: Рось О.Д., старший преподаватель кафедры высшей математики

Рось «01» февраля 2018 г.

Заведующий кафедрой высшей математики: Щеглова С.Н., доцент, к.п.н.

Щеглова «07» февраля 2018 г.

Лист изменений и дополнений на 2019/2020 учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины
Б.1 Б1. Математика и математические методы в биологии
(код, наименование дисциплины)

Направления подготовки (специальности)
06.03.01 «Биология»
(Шифр и название направления подготовки (специальности))»

Профиль подготовки (специализация)

«Биология и экология»

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

Структура и содержание учебной дисциплины

Объем контактной работы для индивидуальной сдачи экзамена составляет 0,25 часа для одного обучающегося.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Баврин, И.И. Краткий курс высшей математики: учебник / И.И. Баврин. – Москва: Физматлит, 2003. – 328 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67300>. – ISBN 5-9221-0334-2. – Текст: электронный.
2. Баврин, И.И. Математическая обработка информации: учебник / И.И. Баврин. – Москва: Прометей, 2016. – 261 с. : схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439182>. – ISBN 978-5-9908018-9-9. – Текст: электронный.
3. Математические методы в биологии / сост. И.В. Иванов. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012. – 196 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232506>. – Текст: электронный.

б) дополнительная литература

1. Абдубакова, Л.В. Математика: учебно-методический комплекс. Практикум. Сборник индивидуальных контрольных заданий для студентов Института наук о Земле и Института биологии: [16+] / Л.В. Абдубакова, Д.Д. Баранникова, Н.В. Нестерович; Тюменский государственный университет. – Тюмень: Тюменский государственный университет, 2018. – 49 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571409>. – Текст: электронный.
2. Математика: учебно-методическое пособие / сост. В.А. Геллерт. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012. – 148 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232507>. – Текст: электронный.

Автор: ассистент кафедры математики и информатики Рось О.Д.

Рось

« 14 » *сентября* 2019г

Ф СВГУ «Рабочая программа направления (специальности)»

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и информатики

«24» сентября 2019 г. протокол №1

И.о. зав. кафедрой математики и информатики: Марсенич И.А., старший преподаватель кафедры математики и информатики:

И.А. Марсенич «24» сентября 2019г