

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.06 Математика и математические методы в биологии

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль подготовки Микробиология

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

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

- приобретение навыков использования математики в профессиональной деятельности;
- развитие общенаучного, логического и алгоритмического мышления;
- формирование цельного научного мировоззрения, включающего математику как неотъемлемую часть культуры;
- овладения основными математическими методами решения специальных задач прикладного характера по профилю будущих бакалавров.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика и математические методы в биологии» относится к базовой части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Математика и математические методы в биологии» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1. Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОК-3	Математика Программа среднего (полного) общего образования
ОПК-1	Математика Программа среднего (полного) общего образования
ПК-2	Математика Программа среднего (полного) общего образования
ПК-4	Математика Программа среднего (полного) общего образования

Таблица 2.2. Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина/Практика
ОК-3	Экономика
ОПК-1	Информатика и современные информационные технологии
ПК-2	Иммунохимия и медицинская микробиология
ПК-4	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОК-3: способностью использовать основы экономических знаний в раз-	1 этап: знать основные понятия и методы математического анализа, линейной	1 этап: уметь использовать основы экономических знаний в различных сферах де-	1 этап: владеть основами экономических знаний;

<p>личных сферах деятельности</p>	<p>алгебры, дифференциальные уравнения; функции комплексного переменного;</p> <p>2 этап: знать математические методы в экономике.</p>	<p>тельности;</p> <p>2 этап: применять математические методы при решении экономических задач.</p>	<p>2 этап: владеть основами математических методов экономических знаний в различных сферах деятельности.</p>
<p>ОПК-1: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>1 этап: знать методы сбора и обработки информации;</p> <p>2 этап: вероятность и статистику; случайные процессы; статистическое оценивание; статистические методы обработки экспериментальных данных.</p>	<p>1 этап: уметь работать с учебной литературой, с информационно-справочными материалами;</p> <p>2 этап: решать практические задачи из изученных областей математики.</p>	<p>1 этап: навыками работы с информационно-поисковыми системами;</p> <p>2 этап: основными приемами обработки биологических данных и методами их интерпретации.</p>
<p>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</p>	<p>1 этап: знать методы исследований, правила и условия выполнения работ,</p> <p>2 этап: знать методы технических расчетов, оформления полученных результатов.</p>	<p>1 этап: уметь поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;</p> <p>2 этап: уметь использовать для решения задач методы изученных наук.</p>	<p>1 этап: владеть методами исследования и анализа живых систем,</p> <p>2 этап: владеть математическими методами обработки результатов биологических исследований.</p>
<p>ПК–4: способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов.</p>	<p>1 этап: знать основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дифференциальные уравнения; функции комплексного переменного;</p> <p>2 этап: математиче-</p>	<p>1 этап: уметь анализировать собранные массовые статистические данные, давать общее описание факторов и объяснять закономерности, выявленные с помощью статистических методов;</p> <p>2 этап: применять ма-</p>	<p>1 этап: владеть основными приемами обработки биологических данных;</p> <p>2 этап: метода-</p>

	ские методы в биологии.	тематические методы при решении типовых профессиональных задач.	ми математического моделирования биологических процессов.
--	-------------------------	---	---

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Математика и математические методы в биологии» составляет 4зачетные единицы (144академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 –Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 1		Семестр № 2	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	32	-	14	-	18	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
3	Практические занятия (ПЗ)	50	-	14	-	36	-
4	Семинары (С)	-	-	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	-	-	-	-	-	-
6	Рефераты (Р)	-	4	-	6	-	-
7	Эссе (Э)	-	-	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	-	-	-	-	-
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	-	14	-	-	-	10
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	38	-	-	-	40
11	Промежуточная аттестация	6	-	2	-	4	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачет		экзамен	
13	Всего	88	56	30	6	58	50

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Элементы линейной алгебры.	1	4	-	4	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-1 ПК- 4
1.1.	Тема 1 Определители и их свойства. Матрицы. Системы линейных уравнений.	1	4	-	4	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-1 ПК- 4
1.2.	Тема 2 Числовые множества. Множество комплексных чисел.	1	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-1 ПК- 4
2.	Раздел 2 Элементы аналитической геометрии на плоскости.	1	4	-	4	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-1 ПК-2 ПК- 4
2.1.	Тема 3 Метод координат, векторы, прямая, взаимное расположение прямых.	1	2	-	2	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-1 ПК-2 ПК- 4
2.2.	Тема 4 Кривые второго порядка.	1	2	-	2	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-1 ПК- 4
3.	Раздел 3 Введение в математический анализ.	1	6	-	6	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-1 ПК-2 ПК- 4
3.1.	Тема 5 Функция и ее свойства. Предел функ-	1	2	-	2	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-1 ПК-2

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	ции. Дифференциальное исчисление.												ПК- 4
3.2.	Тема 6 Интегральное исчисление.	1	4	-	4	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-1 ПК- 4
4.	Контактная работа	1	14	-	14	-	-	x	-	-	-	2	x
5.	Самостоятельная работа	1	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	x
6.	Объем дисциплины в семестре	1	14	-	14	-	-	6	-	-	-	2	x
7.	Раздел 4 Теория вероятностей.	2	10	-	14	-	-	-	-	4	20	x	ОК-3 ОПК-1 ПК- 4
7.1.	Тема 7 Основные понятия теории вероятностей. Повторные независимые испытания.	2	4	-	6	-	-	-	-	-	10	x	ОК-3 ОПК-1 ПК-4
7.2.	Тема 8 Случайные величины. Законы распределения случайных величин.	2	6	-	8	-	-	-	-	4	10	x	ОК-3 ОПК-1 ПК-4
8.	Раздел 5 Математические методы в биологии.	2	8	-	22	-	-	-	-	6	20	x	ОПК-1 ПК-4
8.1	Тема 9 Понятие математических методов.	2	4	-	2	-	-	-	-	-	-	x	ОПК-1 ПК- 4
8.2.	Тема 10 Дифференциальные уравнения и их применение в биологии.	2	-	-	10	-	-	-	-	4	10	x	ОПК-1 ПК-4
8.3.	Тема 11 Биометрия. Теория корреляции.	2	4	-	10	-	-	-	-	2	10	x	ОПК-1 ПК-4
9.	Контактная работа	2	18	-	36	-	-	-	-	-	-	4	x
10.	Самостоятельная работа	2	-	-	-	-	-	-	-	10	40	-	x
11.	Объем дисциплины в семестре	2	18	-	36	-	-	-	-	10	40	4	x

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
12.	Всего по дисциплине	х	32	-	50	-	-	6	-	10	40	6	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
1 семестр		
Л-1	Системы линейных уравнений. Матрицы. Определители.	2
Л-2	Решение систем линейных уравнений.	2
Л-3	Прямая на плоскости.	2
Л-4	Кривые второго порядка.	2
Л-5	Производная.	2
Л-6	Неопределенный интеграл.	2
Л-7	Определенный интеграл.	2
2 семестр		
Л-8	Основные понятия и теоремы теории вероятностей.	2
Л-9	Повторные независимые испытания.	2
Л-10	Дискретные случайные величины.	2
Л-11	Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность вероятности.	2
Л-12	Законы распределения случайных величин.	2
Л-13	Основные понятия математических методов.	2
Л-14	Основные понятия математических методов.	2
Л-15	Биометрия.	2
Л-16	Теория корреляции.	2
Итого по дисциплине		32

5.2.2 Темы лабораторных работ не предусмотрено РУП.

5.2.3 Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
1 семестр		
ПЗ-1	Матрицы. Определители.	2
ПЗ-2	Решение систем линейных уравнений.	2
ПЗ-3	Задание прямой на плоскости различными способами. Взаимное расположение прямых.	2
ПЗ-4	Построение кривых второго порядка.	2
ПЗ-5	Нахождение производных функций.	2
ПЗ-6	Нахождение неопределенного интеграла.	2
ПЗ-7	Вычисление определенного интеграла.	2
2 семестр		
ПЗ-8	Нахождение вероятности события по определению и с помощью теорем сложения и умножения вероятностей.	2
ПЗ-9	Повторные независимые испытания.	2
ПЗ-10	Повторные независимые испытания.	2
ПЗ-11	Дискретные случайные величины.	2
ПЗ-12	Непрерывные случайные величины.	2
ПЗ-13	Законы распределения случайных величин.	2
ПЗ-14	Законы распределения случайных величин.	2

ПЗ-15	Основные понятия математических методов.	2
ПЗ-16	Дифференциальные уравнения первого и второго порядков.	2
ПЗ-17	Системы дифференциальных уравнений.	2
ПЗ-18	Дифференциальные уравнения в биологии.	2
ПЗ-19	Системы дифференциальных уравнений в биологии.	2
ПЗ-20	Системы дифференциальных уравнений в биологии.	2
ПЗ-21	Элементы математической статистики.	2
ПЗ-22	Элементы биометрии.	2
ПЗ-23	Доверительные интервалы.	2
ПЗ-24	Теория корреляции.	2
ПЗ-25	Теория корреляции.	2
Итого по дисциплине		50

5.2.4 Темы семинарских занятий не предусмотрено РУП.

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) не предусмотрено РУП.

5.2.6 Темы рефератов

1. Математическое моделирование окружающей среды.
2. Золотое сечение и окружающий мир.
3. Жизнь и деятельность Бернулли.
4. История возникновения чисел.
5. Жизнь и деятельность Муавра.
6. Применение теории корреляции к задачам животноводства.
7. Жизнь и деятельность Пуассона.
8. Использование математических методов при подготовке кормов для сельскохозяйственных животных.
9. Жизнь и деятельность Ньютона.
10. Периодизация в истории математики.
11. Жизнь и деятельность Коши.
12. Использование статистических методов при оценке качества продукции.
13. Законы распределения: биномиальное, закон Пуассона. Биологические примеры.
14. Законы распределения: нормальное, распределение Максвелла. Биологические примеры.
15. История возникновения математической статистики.
16. Функции в животноводстве.
17. Жизнь и деятельность Лапласа.
18. Жизнь и деятельность Лейбница.
19. Математические методы в сельском хозяйстве.
20. Математические методы в ветеринарии.
21. Жизнь и деятельность Пифагора.
22. Жизнь и деятельность Римана.
23. Жизнь и деятельность Ломоносова.
24. Производственные функции.
25. Применение функций в ветеринарии.
26. Французские математики и их вклад в историю развития математики.
27. Жизнь и деятельность Лагранжа.
28. Жизнь и деятельность Маклорена.
29. Великие математики второй половины XVII столетия.
30. Пьер де Ферма.
31. Иван Георгиевич Петровский.
32. Давид Гильберт.

33. Лобачевский Николай Иванович.
34. Роль и значение математики в научно-теоретической и предметно-практической деятельности специалистов.
35. Мнимые числа.
36. Метод Гаусса с выбором главного элемента.
37. Виды записи дифференциальных уравнений.
38. Векторная алгебра.
39. Некоторые свойства сходящихся последовательностей.
40. Задача Дирихле.
41. Приближенное вычисление определенного интеграла при помощи квадратурной формулы Чебышева.
42. Определенный интеграл.
43. Приближенный метод решения интегралов. Метод прямоугольников (правых, средних, левых).
44. Интегральное исчисление. Исторический очерк.
45. Выдающиеся личности в математике.
46. Комбинаторика
47. Замечательные кривые.
48. Случайное событие и его вероятность.

5.2.7 Темы эссе не предусмотрено РПД.

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий не предусмотрена РПД.

5.2.9 Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Случайные величины. Законы распределения случайных величин.	Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона.	4
2.	Дифференциальные уравнения и их применение в биологии.	Метод наименьших квадратов.	4
3.	Биометрия. Теория корреляции.	Статистический метод контроля качества продукции.	2
Итого по дисциплине			10

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Назаров А. И. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата [Электронный ресурс]: учебное пособие / Назаров А. И., Назаров И. А. - СПб.: Лань, 2011. - 567 с. (ЭБС Лань).

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Пospelов А. С. Задачник по высшей математике для вузов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - СПб.: Лань, 2011. - 512 с. (ЭБС Лань).

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению практических (семинарских) работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе;
- методические рекомендации по выполнению рефератов.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. JoliTest (JTEditor, JTRun, TestRun).
2. OpenOffice

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.
3. <http://rucont.ru/> - ЭБС
4. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
5. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, укомплектованной специализированной мебелью: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов, проектором, экраном, ноутбуком и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации.

Занятия семинарского типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованной специализированной мебелью: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов, проектором, экраном, ноутбуком и учебно-наглядными пособиями.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов). Персональные компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPBooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованы специализированной мебелью: стул, стол для ремонта прибора и принадлежностей. Приборы и принадлежности для ремонта: цифровой измерительный прибор, вольтметр, амперметр, омметр, набор проводов, плоскогубцы, отвёртка, нож, пинцет, лупа, принадлежности для пайки, осциллограф, светильник, термометр.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Разработал: _____

И.Г. Бойко