

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент научно-технологической политики и образования

Федеральное государственное образовательное учреждение

высшего образования

Красноярский государственный аграрный университет

Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра «Высшей математики и компьютерного моделирования»

СОГЛАСОВАНО:

Директор

_____ Т.Ф. Лефлер

« 30 » апреля 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

_____ Н.И. Пыжикова

« 30 » апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика и математические методы в биологии

ФГОС ВО

Направление подготовки **06.03.01 «Биология»**

Направленность (профиль) **«Ихтиология»**

Курс **1**

Семестр **2**

Форма обучения **очная**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Красноярск, 2019

Составитель: Иванов Владимир Иванович, к. ф.-м. н., доцент

«20» апреля 2019 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» № 944 от 07.08.2014 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики и компьютерного моделирования протокол № № 8 «24» апреля 2019 г.

Зав. кафедрой Высшей математики и компьютерного моделирования
Иванов Владимир Иванович, канд. физ.-мат. наук, доцент

«24» апреля 2019 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института ПБиВМ
протокол № 8 «29» апреля 2019 г.

Председатель методической комиссии Турицына Е.Г. докт. вет. наук, профессор

«29» апреля 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»
Четвертакова Е.В. д.с.-х.н., доцент

«29» апреля 2019 г.

Оглавление

Аннотация.....	4
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	1
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ.....	11
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....</i>	<i>12</i>
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы. ...</i>	<i>12</i>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9).....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»).....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	14
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	16
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	17
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	17
<i>Изменения.....</i>	<i>19</i>

Аннотация

Дисциплина «Математика и математические методы в биологии» относится к базовой части учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 «Биология». Дисциплина реализуется в институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой высшей математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:
ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию;

ПК-4 – способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов;

ПК-8 – 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.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с использованием математического аппарата для решения теоретических и практических задач биологических наук, математического исследования прикладных вопросов, о разработке математических моделей в биологии.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме вопросов и тестов, и промежуточный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (16 часов), практические (34 часа) занятия и (58 часов) самостоятельной работы студента. Дисциплина изучается во втором семестре.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина включена в ОПОП направления 06.03.01–Биология в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина «Математика и математические методы в биологии» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Информатика и современные информационные технологии», «Экономика», «Физика и биофизика», «Прогнозирование биологических ресурсов» и других образовательных дисциплин по направлению.

Дисциплина осваивается во 2 семестре.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Основной целью дисциплины «Математика и математические методы в биологии» является формирование представлений о математике как неотъемлемой части биологической науки, универсальном языке науки, средстве моделирования биологических явлений и процессов, об идеях и методах математики.

Задачи дисциплины:

- дать знания теоретических основ математики и математических методов необходимых для решения биологических задач;
- выработать у студентов представление о математических методах, используемых при построении биологических моделей и способах принятия оптимальных решений;
- развить умение находить критерии и соответствующие способы изучения моделей в биологии.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Знать способы получения информации необходимой для достижения основной цели дисциплины.
		Уметь логически верно строить свои рассуждения, организовать свою самостоятельную работу в рамках изучения дисциплины.
		Владеть навыками накопления учебной информации.
ПК-4	Способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Знать: Теоретические основы математики и математических методов необходимые для решения биологических задач
		Уметь решать типовые задачи дисциплины, используемые в биологических моделях.
		Владеть: культурой математического мышления; математическими понятиями и символами для выражения количественных и качественных отношений
ПК-8	Способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы эксперименталь-	Знать основные математические методы, используемые для представления и статистической обработки биологической информации.
		Уметь представлять биологическую информацию, используя методы алгебры и статистики.

ных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях.	Владеть основными навыками статистического анализа и интерпретации результатов обработки экспериментальной биологической информацией.
---	---

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	4.00	144	144
Контактная работа	1.38	50	50
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		16	16
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме		34	34
Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме			
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме			
Самостоятельная работа (СР)	1.61	58	58
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов			
контрольные работы			
реферат			
самоподготовка к текущему контролю знаний		58	58
Подготовка и сдача экзамена	1.00	36	36
Вид контроля:			экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	24	2	6	16
Модульная единица 1.1. Матрицы и определители	16	2	4	10
Модульная единица 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	8	0	2	6
Модуль 2. Элементы линейного программирования	18	2	4	12

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
Модульная единица 2.1. Задачи линейного программирования	18	2	4	12
Модуль 3. Элементы теории вероятностей и математической статистики	66	12	24	30
Модульная единица 3.1. Элементы теории вероятностей	42	8	16	18
Модульная единица 3.2. Элементы математической статистики	24	4	8	12
Подготовка к промежуточному контролю	36			36
ИТОГО	144	16	34	94

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Элементы линейной алгебры

Модульная единица 1.1. Матрицы и определители:

Основные сведения о матрицах. Действия над матрицами. Определители квадратных матриц. Свойства определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Решение матричных уравнений.

Модульная единица 1.2. Системы линейных уравнений:

Матричная запись системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений с невырожденной матрицей. Формулы Крамера. Метод Жордана-Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.

Модуль 2. Элементы линейного программирования

Модульная единица 2.1. Задачи линейного программирования

Каноническая задача линейного программирования. Геометрическое решение задачи линейного программирования. Решение задачи линейного симплекс-методом.

Модуль 3. Элементы теории вероятностей и математической статистики

Модульная единица 3.1. Элементы теории вероятностей

Общие правила комбинаторики. События и их классификация. Вероятность события и ее свойства. Теорема полной вероятности. Схема испытаний Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Дискретные случайные величины. Закон распределения. Числовые характеристики. Биномиальное распределение. Непрерывные случайные величины. Интегральное распределение функций. Дифференциальная функция распределения. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Нормальное распределение.

Модульная единица 3.2. Элементы математической статистики

Предмет и задачи математической статистики. Способы отбора статистического материала. Статистическое распределение. Геометрическое изображение. Эмпирическая функция распределения. Выборочные характеристики статистического распределения. Статистические оценки параметров распределения. Доверительные интервалы.

Линейная корреляция. Определение параметров линейной зависимости методом наименьших квадратов. Коэффициент корреляции и его свойства. Пример выравнивания опытных данных.

4.3. Лекционные /практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Элементы линейной алгебры		Экзамен	2
	Модульная единица 1.1. Матрицы и определители	Лекция № 1. Матрица и ее свойства. Элементарные преобразования матриц	Экзамен, коллоквиум	2
2.	Модуль 2. Элементы линейного программирования		Экзамен	2
	Модульная единица 2.1. Задачи линейного программирования	Лекция № 2. Задачи линейного программирования	Экзамен, коллоквиум	2
3.	Модуль 3. Элементы теории вероятностей и математической статистики		Экзамен	12
	Модульная единица 3.1. Элементы теории вероятностей	Лекция № 3. Элементы комбинаторики	Экзамен, коллоквиум	2
		Лекция № 4. Вероятность. Теоремы теории вероятностей	Экзамен, коллоквиум	2
		Лекция № 5. Схема испытаний Бернулли	Экзамен, коллоквиум	2
		Лекция № 6. Случайные величины	Экзамен, коллоквиум	2
	Модульная единица 3.2. Элементы математической статистики	Лекция № 7. Выборки и их числовые характеристики	Экзамен, коллоквиум	2
Лекция № 8. Элементы теории корреляции		Экзамен, коллоквиум	2	
ИТОГО				16

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Элементы линейной алгебры		Контрольная работа	6
	Модульная единица 1.1. Матрицы и определители	Занятие № 1. Матрицы	Контрольная работа	2
		Занятие № 2. Определители.	Контрольная работа	2
	Модульная единица 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	Занятие № 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	Контрольная работа	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
2.	Модуль 2. Элементы линейного программирования		Контрольная работа	4
	Модульная единица 2.1. Задачи линейного программирования	Занятие № 4. Задачи линейного программирования	Контрольная работа	4
		Занятие № 5. Контрольная работа №1		
3.	Модуль 3. Элементы теории вероятностей и математической статистики		Контрольная работа	24
	Модульная единица 3.1. Элементы теории вероятностей	Занятие № 6. Элементы комбинаторики	Контрольная работа	2
		Занятие № 7,8. Вычисление вероятности.	Контрольная работа	4
		Занятие № 9,10. Повторные испытания	Контрольная работа	4
		Занятие № 11. Случайные величины	Контрольная работа	2
		Занятие № 12. Нормальное распределение	Контрольная работа	2
	Модульная единица 3.2. Элементы математической статистики	Занятие № 13,14. Выборки и их числовые характеристики	Контрольная работа	4
		Занятие № 15. Элементы теории корреляции	Контрольная работа	2
		Занятие № 16. Метод наименьших квадратов	Контрольная работа	2
		Занятие № 17. Контрольная работа №2.		2
ИТОГО				34

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Изучение дисциплины предусматривает следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к выполнению контрольных работ;
- самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерных классах и в домашних условиях.

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
Модуль 1.			16
1.	Модульная единица 1.1.	работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях	2
		Выполнение домашних заданий	6
		подготовка к выполнению контрольной работы №1	2
2.	Модульная единица 1.2.	работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях	2
		Выполнение домашних заданий	4
		подготовка к выполнению контрольной работы №1	2
Модуль 2.			6
3.	Модульная единица 2.1.	работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях	1
		Выполнение домашних заданий	3
		подготовка к выполнению контрольной работы №1	2
Модуль 3.			30
4.	Модульная единица 3.1.	работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях	4
		Выполнение домашних заданий	10
		подготовка к выполнению контрольной работы №2	4
5.	Модульная единица 3.2.	работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях	4
		Выполнение домашних заданий	6
		подготовка к выполнению контрольной работы №2	2
ВСЕГО			58

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	ЛР	СР	Вид контроля
ОК-7	Л 1 - 4	ПЗ 1 - 4		М 1, 2	Экзамен
ПК-4	Л 1 - 4	ПЗ 1 - 4		М 1, 2	Экзамен
ПК-8	Л 1 - 4	ПЗ 1 - 4		М 1, 2	Экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Шипачев В.С. Высшая математика: учебник для вузов / В. С. Шипачев. – 9-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2008. – 479 с.
2. Шипачев В.С. Высшая математика: учебник и практикум для бакалавров. / В.С. Шипачев; под. ред. А.Н. Тихонова. – 8-е изд. перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2014.
3. Малыхин В.И. Высшая математика: учеб. пособие для студентов вузов - 2-е изд. перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2012.
4. Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике. М.: Айрис Пресс, 2006.
5. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. (в 3-х томах)
Т. 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. М.: Дрофа, 2004.
- Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисление. М.: Дрофа, 2004.
6. Лунгу К. Н., Письменный Д. Т., Федин С. Н., Шевченко Ю. А. Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами. 1 курс: учеб. пособие для студентов. - 9-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2011. - 576 с.
7. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Юрайт : ИД Юрайт, 2011.
8. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 479 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т.1; Т. 2. – М.: Наука, 2003.
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: учеб. Пособие для студентов вузов. - 11-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2013. - 608 с.
3. Лурье Г.Б., Фунтикова С.П. Высшая математика. Практикум: - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2013. - 160 с.
4. Шапкин А.С. Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию с решениями: учеб. пособие для студентов вузов. - 7-е изд. - М.: Дашков и К*, 2011. - 432 с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Скиба Л.П., Александрова С.В. Алгебра. Элементы аналитической геометрии. Часть 2. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2016.
2. Скиба Л.П., Жданова В.Д. Математика. Тестовые задания для подготовки к компьютерному тестированию. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2016.
3. Иванов В.И. Алгебра и геометрия: линейная алгебра. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2015.
4. Иванов В.И. Вычисление пределов. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2015.
5. Иванов В.И. Основы вычислений неопределенного интеграла. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2015.
6. Ракитина Г.А. Элементы математической статистики. - Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2008.
7. Ракитина Г.А. Основы корреляционного анализа. - Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2008.

6.4. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian Open License Pask NoLevel
2. MS Office SharePoint Designer 2007. Russian Academic OPEN No Level.
3. Acrobat Professional Russian 8.0 AcademicEdition Band R 1- 999
4. Mathcad University Classroom Perpetual - 15 Floating Maintenance Gold
5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License.
6. MS Windows Server CAL. 2008 Russian Academic OPEN NL Device CAL.
7. Федеральный портал «Российское образование». Каталог образовательных Интернет-ресурсов - <http://www.edu.ru> .
8. Образовательный портал Exponenta.ru : практическое руководство по решению математических задач - <http://www.exponenta.ru> .
9. Образовательный математический портал, рекомендуемый для самоконтроля и подготовки к интернет-тестированию - <http://www.i-exam.ru>.

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра высшей математики и компьютерного моделирования
 Направление подготовки (специальность) 06.03.01 Биология
 Дисциплина Математика и математические методы в биологии Количество студентов 25
 Общая трудоемкость дисциплины: лекции 16 часов; практические занятия 34 часа, СР 58 часов.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое кол-во экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр	Библ.	Каф.		
Основная										
Л, ПЗ.	Высшая математика: учебник для вузов	Шипачев В. С.	М.: Высшая школа М.: Наука	2008	Печ		Библ.		7	150
ПЗ.	Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами. 1 курс	Лунгу К.Н. [и др.]	М.: Айрис Пресс	2011	Печ		Библ.		7	73
Л, ПЗ.	Непрерывная математика: учебное пособие	Городов А.А.	Красноярск: КрасГАУ	2009	Печ	Электр	Библ.		7	65
Дополнительная										
Л, ПЗ.	Дифференциальное и интегральное исчисления - Т.: 1, 2	Пискунов Н. С.	М.: Интеграл-пресс	2002	Печ		Библ.		7	234
Л, ПЗ.	Справочник по математике для экономистов	В. Е. Барбаумов [и др.] ; под ред. В. И. Ермакова	Москва: ИНФРА-М,	2011	Печ		Библ.		7	4
Электронные ресурсы										
Л, ПЗ	Математика	Скиба Л.П.	Образовательный портал КрасГАУ	2014		Электр				

Директор научной библиотеки _____ Р.А Зорина
 института

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций обучающихся проводится с использованием рейтинговой системы. Для получения экзамена необходимо набрать 100 баллов, в том числе по модулям:

Таблица 10

Дисциплинарные модули (ДМ)	Количество академических часов	Рейтинговый балл
ДМ ₁	56	28
ДМ ₂	79	42
Промежуточный контроль (экзамен)	9	30
Итого	144	100

Текущий контроль проводится в дискретные временные интервалы по дисциплине в следующих формах решения заданий на лабораторных занятиях.

Выставление экзамена проводится по результатам работы обучающегося в течение всего календарного модуля. Общий рейтинг-план дисциплины приведен в табл. 11.

Таблица 11

Рейтинг - план

Дисциплинарные модули	Максимально возможный балл по видам работ			Итого баллов
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Посещение	Контрольная работа	Экзамен	
ДМ ₁	8	20		28
ДМ ₂	8	34		42
Экзамен			30	30
ИТОГО	16	54	30	100

Дополнительно для получения необходимых баллов возможно выполнение индивидуального домашнего задания – 10 баллов.

Промежуточная аттестация по результатам календарного модуля проводится в форме контрольного итогового тестирования в письменной форме.

Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) необходимо набрать по итогам текущего контроля 30 - 70 баллов.

Критерии оценивания:

Студент, давший правильные ответы на все вопросы получает максимальное количество баллов – 30 баллов.

Баллы, полученные на промежуточной аттестации, суммируются с баллами, полученными в процессе текущего контроля, и выводится итоговая оценка по экзамену по следующим критериям:

Таблица 12

Количество баллов	Уровень знаний	оценка
60 - 73	пороговый	удовлетворительно
74 - 86	базовый	хорошо
87 - 100	повышенный	отлично

Студенту, не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов. Существующие задолженности отрабатываются в виде выполнения конспектов по пропущенным темам занятий, а также подготовкой реферата по тематике для самостоятельного изучения и беседы с преподавателем, по вопросам, представленным на консультационных занятиях.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины связано с использованием лекционных классов, оборудованных мультимедийным проектором с экраном для презентаций; возможностью работы обучающихся в компьютерных классах, имеющих доступ к сети INTERNET и локальной сети университета.

9 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При решении примеров и задач по дисциплине «Математика» на практических занятиях, а также при подготовке к контрольной работе (КР) окажется полезной литература основного списка, в которых дано краткое изложение теории и приведено большое количество примеров решения задач.

Для подготовки к занятиям по модульным единицам «Линейная алгебра», «Векторная алгебра», «Аналитическая геометрия» будут полезны [1], [2], [3], [6].

Для подготовки к занятиям по модульным единицам «Теория вероятностей» и «Математическая статистика» будут полезны пособия [6], [7], [8] из основного списка литературы, [2] и [4] из дополнительного списка и [1], [2] из списка методических указаний.

Для самостоятельного изучения материала по модульной единице «Математический анализ» будут полезны [3], [4], [5] из основного списка литературы, [1] из дополнительного списка и [1] из списка методических указаний.

10 Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Математика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе применяются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные технологии (проведение лекций, практических занятий, консультаций,);
2. Модульно-рейтинговая технология организации учебного процесса;
3. Интерактивные формы (работа в малых группах).

Таблица 13

Применение интерактивных форм обучения

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модуль 1. Элементы линейной алгебры и математического анализа			
Модульная единица 1.1 Матрицы и определители	Л	мультимедийный проектор, презентация	
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	
Модульная единица 1.2 Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	Л	мультимедийный проектор, презентация	1
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	1
Модульная единица 1.3 Дифференциальное исчисление	Л	мультимедийный проектор, презентация	
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	1

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модульная единица 1.4 Интегральное исчисление	Л	мультимедийный проектор, презентация	
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	1
Модуль 2. Численные методы, и элементы теории вероятностей и математической статистики			
Модульная единица 2.1 Интерполирование	Л	мультимедийный проектор, презентация	
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	1
Модульная единица 2.2 Численное дифференцирование	Л	мультимедийный проектор, презентация	
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	1
Модульная единица 2.5 Вероятности	Л	мультимедийный проектор, презентация	1
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	1
Модульная единица 2.6 Показатели описательной статистики	Л	мультимедийный проектор, презентация	
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	
Модульная единица 2.7 Статистическая гипотеза	Л	мультимедийный проектор, презентация	
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	
Модульная единица 2.8 Выборочный метод	Л	мультимедийный проектор, презентация	
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	
Всего:			
из них, в интерактивной форме			8

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
10.09.2019	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2019-2020 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» или лицензионного программного обеспечения свободно распространяемого ПО	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБиВМ № 2 от 10.09.2019 г.
07.09.2020	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2020-2021 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» или лицензионного программного обеспечения свободно распространяемого ПО	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБиВМ № 1 от 07.09.2020 г.

Программу разработал:

Иванов Владимир Иванович, к. ф.-м. н., доцент

С 2021 года обучение студентов осуществляется по новому ФГОС ВО № 920 от **07.08.2020** г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Математика и математические методы в биологии» в рамках ФГОС ВО направления подготовки 06.03.01 - «Биология»

Программа разработана на кафедре высшей математики и компьютерного моделирования доцентом Ивановым В.И.

Представленная рабочая программа дисциплины «Математика и математические методы в биологии» для студентов очной формы обучения направления подготовки 06.03.01 - «Биология» соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования подготовки бакалавров по указанному направлению.

В рабочей программе указаны требования к дисциплине, место и роль дисциплины в учебном процессе, цели и задачи, компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.

Далее, в соответствии с требованием ФГОС ВО, изложено содержание дисциплины. Виды занятий: лекции и практические занятия, самостоятельная работа, построены таким образом, что позволяет реализовать требования и обеспечить студентам прочные знания, умения и владения методами управления.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины включает основную, дополнительную литературу, методические разработки преподавателей кафедры высшей математики и компьютерного моделирования Института инженерных систем и энергетики.

В целом рабочая программа доцента Иванова В.И. может быть рекомендована в качестве Рабочей программы для изучения дисциплины «Математика и математические методы в биологии» студентами института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины направления подготовки 06.03.01 - «Биология».

Заведующий лабораторией СМП
Института физики СО РАН
к.ф.-м.н., доцент


Шайхутдинов К.А.

г. Саяногорск, ИФСО РАН
к.ф.-м.н. 