

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра Физики и математики

СОГЛАСОВАНО:

Директор института Лефлер Т.Ф.

"29" марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.

"30" марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ

ФГОС ВО

Направление подготовки 36.04.02 Зоотехния
(код, наименование)

Направленность (профиль) Энергоресурсосберегающие технологии в произ-
водстве и переработке продуктов животноводства

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная

Квалификация выпускника магистр

Красноярск, 2022

Составитель: Иванов В.И., к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«8» февраля 2022 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния и примерной основной профессиональной образовательной программы утверждённой Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 22 сентября 2017 г. № 973, профессионального стандарта "Селекционер по племенному животноводству".

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики и компьютерного моделирования протокол № 5 от «8» февраля 2022 г.

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Иванов В.И.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«8» февраля 2022 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института ПБ и ВМ
протокол № 7 «21» марта 2022 г.

Председатель методической комиссии
Турицына Е.И. д-р с.-х. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «21» марта 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедры по направлению подготовки Лефлер
Т.Ф. д. с.-х. н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21» марта 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедры по направлению подготовки Четверта-
кова Е.В., д.с.-х.н., профессор

«21» марта 2022 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
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	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	9
4.4. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	11
4.4.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	<i>11</i>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 7).....	12
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	13
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	15
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	16
<i>Изменения</i>	<i>19</i>

Аннотация

Дисциплина «Математические методы в биологии» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся по программе магистратуры направления подготовки 36.04.02 «Зоотехния».

Дисциплина реализуется в институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой «Высшая математика и компьютерное моделирование».

Дисциплина нацелена на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника, а именно:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

ОПК-5. Способен оформлять специальную документацию, анализировать результаты профессиональной деятельности и представлять отчетные документы с использованием специализированных баз данных;

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием первичных знаний, умений и навыков по видам оптимизационных задач на основе современных информационных технологий и компьютерных систем. Для их достижения ставятся следующие задачи:

- дать общие представления об основных классах оптимизационных задач;
- дать представление об основных методах решения оптимизационных задач;
- подготовить обучающихся к применению полученных знаний в профессиональной деятельности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организаций учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты практических работ и промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3,0 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (44 часов) и самостоятельная работа обучающегося (64 часа).

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина включена в ОПОП направления подготовки 36.04.02 «Зоотехния» в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Обучающимся по данной дисциплине необходимы начальные (исходные) знания, умения и общекультурные и профессиональные компетенции, полученные при изучении курса «Математика». Курс «Математические методы в биологии» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: генетика, микробиология, зоология, экология.

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

Целью дисциплины «Математические методы в биологии» является освоение обучающимися теоретических и практических знаний и приобретение умений в области поиска, критического анализа и синтеза информации и навыков системного подхода для решения поставленных задач.

Задачи дисциплины:

- обучить студентов основным правилам поиска информации, её критического анализа на основе системного подхода;
- научить студентов проведению и оформлению специальной документации, анализировать результаты профессиональной деятельности и представлять отчетные документы с использованием специализированных баз данных;
- научить студентов пользоваться технической документацией и приборами контроля, регистрировать результаты исследований в системы информационного обеспечения по племенному животноводству.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Изучает методы критического анализа и оценки современных научных достижений;	Знать: правила поиска информации
	УК-1.2. Изучает основные принципы критического анализа;	
	УК-1.3. Получает новые знания на основе анализа, синтеза и др.;	Уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации
	УК-1.4. Собирает и обобщает данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области;	Владеть: навыками системного подхода для решения поставленных задач
	УК-1.5. Осуществляет поиск информации и решения на основе действий эксперимента и опыта;	
	УК-1.6. Исследует проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности;	
	УК-1.7. Выявляет проблемы и использует адекватные методы для их решения;	
	УК-1.8. Демонстрирует оценочные суждения в решении проблемных профессиональных ситуаций	

<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1. Анализирует проблемы подбора эффективной команды; УК-3.2. Осознает основные условия эффективной командной работы; УК-3.3. Изучает основы стратегического управления человеческими ресурсами, нормативные правовые акты, касающиеся организации и осуществления профессиональной деятельности; УК-3.4. Изучает модели организационного поведения, факторы формирования организационных отношений; УК-3.5. Изучает стратегии и принципы командной работы, основные характеристики организационного климата и взаимодействия членов команды в организации; УК-3.6. Определяет стиль управления и эффективность руководства командой; УК-3.7. Вырабатывает командную стратегию; УК-3.8. Применяет принципы и методы организации командной деятельности; УК-3.9. Выбирает методы и методики исследования профессиональных практических задач; УК-3.10. Организует и управляет командным взаимодействием в решении поставленных целей; УК-3.11. Создает команды для выполнения практических задач; УК-3.12. Участвует в разработке стратегии командной работы; УК-3.13. Умеет работать в команде.</p>	<p>Знать: принципы организации работы в команде</p>
		<p>Уметь: осуществлять социальное взаимодействие</p>
		<p>Владеть: навыками реализации своей роли в команде</p>
<p>Код и наименование компетенции</p>	<p>Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)</p>	<p>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</p>
<p>ОПК-5 – Способен оформлять специальную документацию, анализировать результаты профессиональной деятельности и представлять отчетные документы с использованием специализированных баз данных</p>	<p>ОПК-5.1. Использует современное программное обеспечение, базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ и технические средства реализации информационных процессов ОПК-5.2. Применяет новые информационные технологии для решения поставленных задач в своей профессиональной деятельности, работает со специализированными информационными базами данных ОПК-5.3. Владеет навыками работы с операционной системой, с текстовыми и табличными процессорами, с системами управления базами данных, с информационно-поисковыми системами в Интернете</p>	<p>Знать: документооборот и специализированные базы данных в профессиональной деятельности</p>
		<p>Уметь: оформлять отчетные документы с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности</p>
		<p>Владеть: навыками документооборота с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности</p>

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 3

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№2	№__
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108	
Контактная работа	1,2	44	44	
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме				
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме		44/10	44/10	
Самостоятельная работа (СР)	1,8	64	64	
в том числе:				
самостоятельное изучение тем и разделов			34	
самоподготовка к текущему контролю знаний			21	
подготовка к зачёту			9	
Вид контроля:			Зачёт с оценкой	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 4

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа			Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	ЛЗ	
Модуль 1. Количественные методы в биологии	44		24		20
Модульная ед. 1.1. Общие вопросы применения количественных методов	12		8		4
Модульная ед. 1.2. Первичная статистическая обработка данных	16		8		8
Модульная ед. 1.3. Законы распределения биологических переменных	16		8		8
Модуль 2. Статистические оценки генеральных параметров и влияния фактора	55		20		35
Модульная ед. 2.1. Стандартная ошибка среднего значения	14		4		10
Модульная ед. 2.2. Проверка статистических гипотез	18		8		10
Модульная ед. 2.3. Дисперсионный анализ	23		8		15
Промежуточный контроль	9				9
ИТОГО	108		44		64

4.2. Содержание модулей дисциплины

МОДУЛЬ 1. Количественные методы в биологии. В данном модуле рассматриваются общие вопросы применения количественных методов анализа в биологии.

Модульная единица 1.1. Общие вопросы применения количественных методов. В данной модульной единице рассматривается роль статистических методов в биологии. Приводится описание программного обеспечения анализа данных. Анализируется терминология и характер биологических переменных. Выборочный метод исследования.

Модульная единица 1.2. Первичная статистическая обработка данных. В данной модульной единице дисциплины рассматриваются приемы первичной статистической обработки данных. Статистические ряды и графический анализ. Таблицы. Статистические характеристики выборочной совокупности.

Модульная единица 1.3. Законы распределения биологических переменных. Рассматривается вероятность события. Закон распределения. Нормальное распределение. Понятие асимметрии и эксцесса распределения. Биномиальное распределение. Обзор других теоретических распределений.

МОДУЛЬ 2. Статистические оценки генеральных параметров и влияния фактора. В данном модуле обучения рассматривается насколько точно данные выборки соответствуют реальности.

Модульная единица 2.1. Стандартная ошибка среднего значения. В данной модульной единице дисциплины рассматривается стандартная ошибка среднего значения, доверительный интервал для среднего значения.

Модульная единица 2.2. Проверка статистических гипотез. В данной модульной единице дисциплины рассматривается достоверность выборочной разности. Нулевая и альтернативная гипотезы. Понятие критерия достоверности. Классификация критериев достоверности. Проверка нормальности распределения (в пакете Statistica). Использование не параметрических критериев в пакете Statistica. Браковка выбросов и критерии исключения.

Модульная единица 2.3. Дисперсионный анализ. В данной модульной единице дисциплины рассматривается количественная оценка влияния фактора: сущность метода и базовая терминология дисперсионного анализа. Условия применимости и основные этапы дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ в среде MS Excel и в пакете Statistica. Непараметрический однофакторный дисперсионный анализ.

4.3. Практические занятия

Таблица 5

Содержание практических 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. Количественные методы в биологии		экзамен	24
	Модульная ед. 1.1. Общие вопросы	Практическое занятие № 1. Роль статистических методов в биологии	экзамен	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов	
	применения количественных методов	Практическое занятие № 2. Программное обеспечение анализа данных	экзамен	2	
		Практическое занятие № 3. Характер биологических данных	экзамен	2	
		Практическое занятие № 4. Выборочный метод исследования	экзамен	2	
2	Модульная ед. 1.2. Первичная статистическая обработка данных	Практическое занятие № 5. Статистические ряды	экзамен	2	
		Практическое занятие № 6. Графический анализ	экзамен	2	
		Практическое занятие № 7. Таблицы	экзамен	2	
		Практическое занятие № 8. Статистические характеристики выборочной совокупности	экзамен	2	
3	Модульная ед. 1.3. Законы распределения биологических переменных	Практическое занятие № 9. Вероятность события	экзамен	2	
3	Модульная ед. 1.3. Законы распределения биологических переменных	Практическое занятие № 10. Закон распределения	экзамен	2	
		Практическое занятие № 11. Нормальное распределение. Ассиметрия и эксцесс распределения	экзамен	2	
		Практическое занятие № 12. Биномиальное распределение	экзамен	2	
4	Модуль 2. Статистические оценки генеральных параметров и влияния фактора		экзамен	20	
	4	Модульная ед. 2.1. Стандартная ошибка среднего значения	Практическое занятие № 13. Стандартная ошибка среднего значения.	экзамен	2
			Практическое занятие № 14. Доверительный интервал для среднего значения	экзамен	2
5	Модульная ед. 2.2. Проверка статистических гипотез	Практическое занятие № 15. Достоверность выборочной разности. Нулевая и альтернативная гипотезы. Понятие критерия достаточности	экзамен	2	
		Практическое занятие № 16. Проверка нормальности распределения в пакете Statistica	экзамен	2	
		Практическое занятие № 17. Использование параметрических критериев в MS Excel	экзамен	2	
		Практическое занятие № 18. Использование непараметрических критериев в пакете Statistica	экзамен	2	

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
6	Модульная ед. 2.3. Дисперсионный анализ	Практическое занятие № 19. Условия применимости и основные этапы дисперсионного анализа	экзамен	2
		Практическое занятие № 20. Однофакторный дисперсионный анализ в среде MS Excel	экзамен	2
		Практическое занятие № 21. Однофакторный дисперсионный анализ в пакете Statistica	экзамен	2
		Практическое занятие № 22. Непараметрический однофакторный дисперсионный анализ	экзамен	2
	ИТОГО		экзамен	44

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

Самостоятельная работа обучающихся (СР) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Большая часть СР по данной дисциплине проводится в виде подготовки теоретического материала по вопросам, представленным в таблице 5. Также рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов при изучении данной дисциплины:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для самостоятельной работы (<https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1987>).
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам);
- самостоятельная работа по модульным единицам в библиотеке, в компьютерном классе и в домашних условиях.

4.4.1. 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			20
1.	Модульная единица 1.1.	1. Работа в пакете Statistica 2. Биологические данные и терминология 3. Выборочный метод исследования	4
2.	Модульная	4. Статистические ряды	8

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	единица 1.2.	5. Графический анализ. 6. Таблицы	
3.	Модульная единица 1.3.	7. Вероятность появления случайного события. 8. Законы распределения случайной величины 9. Нормальное (гауссово) распределение 10. Распределение Бернулли (биномиальное)	8
Модуль 2			44
5.	Модульная ед. 2.1.	11. Статистические оценки генеральных параметров выборки 12. Стандартная ошибка и доверительный интервал	10
6.	Модульная ед. 2.2.	13. Приемы проверки нормальности распределения параметра в пакете Statistica 14. Особенности использования параметрических критериев в MS Excel.	10
7.	Модульная ед. 2.3.	15. Основные этапы однофакторного дисперсионного анализа (MS Excel , Statistica).	15
		Подготовка к зачёту	9
ВСЕГО			64

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Л	ПЗ	СР	Вид контроля
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		ПЗ.1- ПЗ.22	М1.1- М2.3	экзамен
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		ПЗ.1- ПЗ.22	М1.1- М2.3	экзамен
ОПК-5. Способен оформлять специальную документацию, анализировать результаты профессиональной деятельности и представлять отчетные документы с использованием специализированных баз данных		ПЗ.1- ПЗ.22	М1.1- М2.3	экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 7)

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Министерство природных ресурсов и экологии Красноярского края <http://mpr.krskstate.ru/>
2. Министерство сельского хозяйств Красноярского края <http://krasagro.ru/>
3. «Национальная электронная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2276 о предоставлении доступа от 06.06.2017 с ФГБУ «РГБ» (доступ до 06.06.2022).

4. Научные журналы Научной электронной библиотеки eLIBRARY.ru
5. Образовательный математический портал, рекомендуемый для самоконтроля и подготовки к интернет-тестированию - <http://www.i-exam.ru>.
6. Примеры описания и применения математических пакетов, электронные учебники, практическое руководство по решению математических задач - <http://www.exponenta.ru> .
7. Библиотека Красноярского ГАУ <http://www.kgau.ru/new/biblioteka>
8. Электронный каталог научной библиотеки КрасГАУ Web ИРБИС. Договор сотрудничества.

6.3. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
2. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
4. Opera / Google Chrome / Internet Explorer / Mozilla. свободно распространяемое ПО;
5. Moodle 33.5.6a (система дистанционного образования) свободно распространяемое ПО

Таблица 7

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра: «Физика и математика» Направление подготовки (специальность): 36.04.02 - Зоотехния

Направленность Энергоресурсосберегающие технологии в производстве и переработке продуктов животноводства

Дисциплина: «Математические методы в биологии»

Наименование дисциплины учебного плана	Перечень основной учебной и учебно-методической литературы			Печатные издания		Электронное издание (ссылка)	Основная/дополнительная литература
	Автор	Название, издательство (ЭБС)	Год издания	Число экземпляров	Число экземпляров на 1 обучающегося		
ОСНОВНАЯ							
Математические методы в биологии	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика/ В.Е. Гмурман. -7-е изд., стер. – М.: Высшая шк., 2001. – 478 с.	2001	59	1		Основная
Математические методы в биологии	Кремер Н.Ш.	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. Для вузов/ Н.Ш. Кремер. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 542 с.: ил.	2001	260	1		Основная
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ							
Математические методы в биологии	Чудновская, Г.В.	Математические методы в биологии: учебное пособие/ Г.В. Чудновская; Иркут. гос.с-х. акад. – Иркутск, ИрГСХА, 2013. – 111 с.	2013		-		Дополнит.
Математические методы в биологии	Хижняк С.В.	Математические методы в биологии и экологии: метод. Указания/ сост. С.В. Хижняк. – Красноярск: Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т, 2004 - . – Текст: непосредственный. Ч.3. – 54 с. -20-00(дар) р.	2004		+		Электронный ресурс

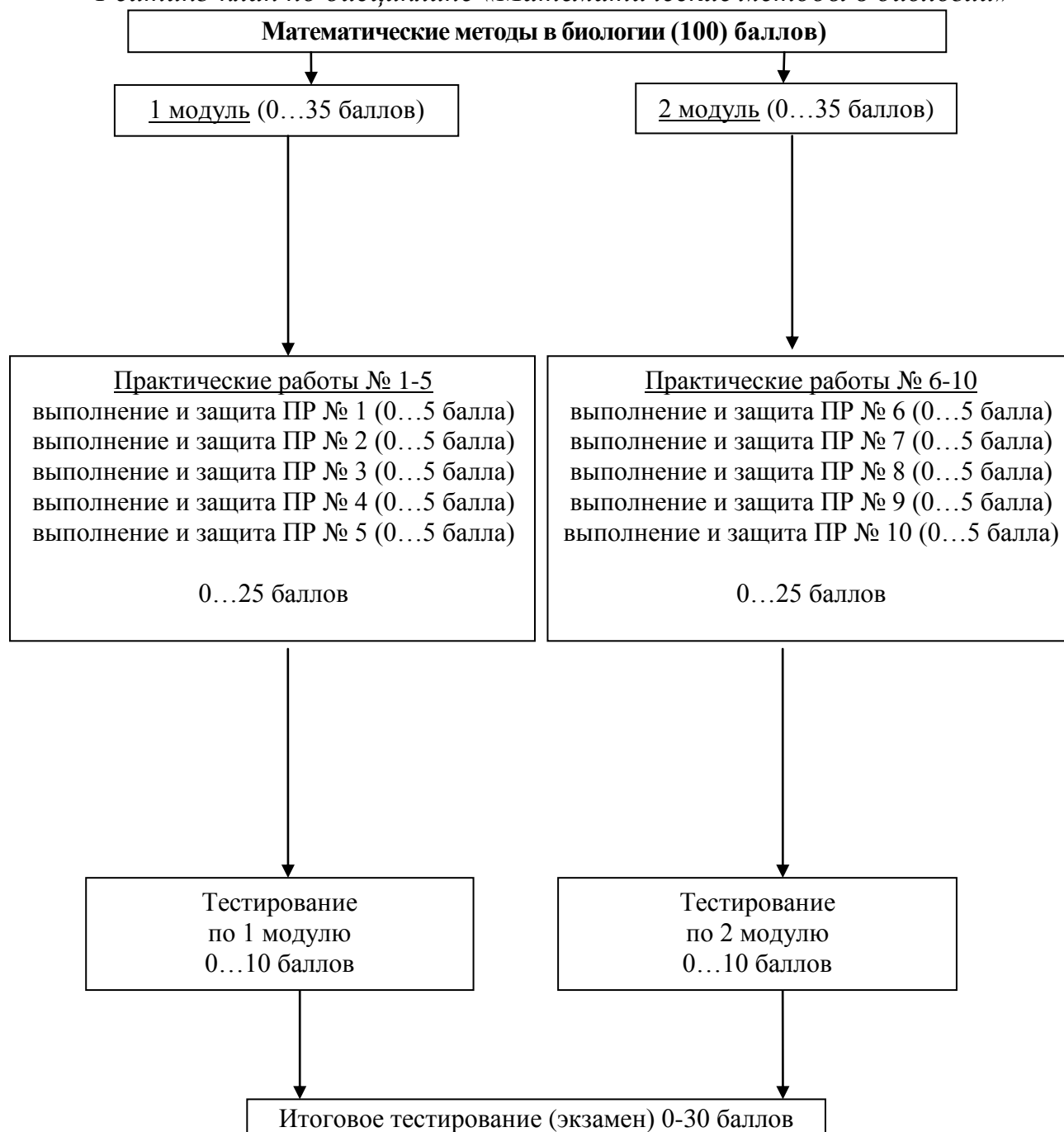
Директор Научной библиотеки Р.А. Зорина

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

7.1 Текущий контроль знаний студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах: выполнение практических работ; защита отчетов по практическим работам.

7.2 Промежуточная аттестация знаний по дисциплине – экзамен проводится итоговым тестированием. Для получения экзамена необходимо набрать следующее количество баллов: 60-100. Сдача текущих задолженностей и отработка пропущенных осуществляется в установленные преподавателем сроки с использованием показателей рейтинг-плана.

Рейтинг-план по дисциплине «Математические методы в биологии»



Детальное описание критериев выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации представлено в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

При возникновении текущих задолженностей студент может выполнить практическую и лабораторную работу, набрав количество баллов в соответствии с рейтинг-планом дисциплины в дистанционной форме на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1987>).

). При этом критерии оценки не меняются, однако необходимо учитывать временные интервалы, установленные в настройках электронного учебного курса.

Любой вид занятий по дисциплине «Математические методы в биологии» может быть отработан студентом с другой группой (по согласованию с ведущим преподавателем), но не в ущерб рабочему времени и другим дисциплинам ОПОП.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 8

Вид занятий	Аудитория	Спецоборудование	ТСО
1. Практические занятия	В-1-29	Персональные компьютеры с выходом в интернет	Учебные пособия, Электронные издания
2. СР		Персональные компьютеры с выходом в интернет	Учебные пособия, Электронные издания

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

При изучении дисциплины «Математические методы в биологии» обучающимся необходимо поэтапно рассмотреть модульные единицы, начиная с определений и общих понятий, рассматриваемых на первом занятии. Как в элементах контактной работы, так и в дистанционной форме, изучение модульных единиц требует установленной последовательности.

При выполнении отчетов по практическим работам, используя материал из нормативных документов, необходимо руководствоваться действующими стандартами (следует обращать внимание на статус документа).

Работая в электронном курсе, на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1987>) не следует неподготовленным приступать к тестированию, как по модулям дисциплины, так и к итоговому тесту, поскольку количество попыток ограничено.

Для экономии времени некоторые вопросы из перечня для самостоятельной работы можно разобрать на консультациях, проводимых в соответствии с расписанием преподавателя. Также на консультациях возможна защита отчетов по практическим и лабораторным работам.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы).

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации.

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа.
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме увеличенным шрифтом;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под

индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПУД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработал:

Иванов В.И., к.ф.-м.н., доцент

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу учебной дисциплины
«Математические методы в биологии»
в рамках ФГОС ВО направления подготовки 36.04.02 Зоотехния

Программа разработана на кафедре высшей математики и компьютерного моделирования ИИСиЭ ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ.

Представленная рабочая программа учебной дисциплины «Математические методы в биологии» для обучающихся по программе магистратуры 36.04.02 Зоотехния заочной формы обучения соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) подготовки 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 обучающимся 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 данная программа может быть рекомендована в качестве Рабочей программы для изучения учебной дисциплины «Математические методы в биологии» обучающимися по программе магистратуры 36.04.02 Зоотехния ИПБиВМ ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ.

Рецензент:
профессор кафедры ФТТиНТ
института ИФиР СФУ
д.ф.-м.н., доцент



Ерёмин Е.В.



ФГБОУ ВО СФУ
Подпись Ерёмин Е.В. заверяю
Начальник общего отдела
_____ 20__ г.