

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алтынова Надежда Витальевна  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 13.04.2026 13:04:50  
Уникальный программный ключ:  
462c2135e66a27da081de929bee6129e7d2f3758

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Общей и частной зоотехнии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
и научной работе



Л.М. Иванова

26.03.2024 г.

**Б1.О.03**

**Математические методы в биологии**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 36.04.02 Зоотехния

Направленность (профиль) Кормление сельскохозяйственных животных и  
технология кормов

Квалификация	<b>Магистр</b>
Форма обучения	<b>очно-заочная</b>
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	40
самостоятельная работа	68

Виды контроля в семестрах:  
экзамен 1

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	15 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	20	20	20	20
Практические	20	20	20	20
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	68	68	68	68
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*канд. с.-х. наук, доц., Андреева С.Г.*

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Математические методы в биологии" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 973).

2. Учебный план: Направление подготовки 36.04.02 Зоотехния

Направленность (профиль) Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 26.03.2024 г., протокол № 12.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Лаврентьев А.Ю.

Заведующий выпускающей кафедрой Лаврентьев А.Ю.

Председатель методической комиссии факультета Мефодьев Г.А., Ефимова И.О.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у обучающихся понимания селекционного процесса на основе использования современных достижений популяционной генетики и информационных технологий в животноводстве.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов
ОПК-4.1 Знать: современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности
ОПК-4.2 Уметь: использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий
ОПК-4.3 Иметь практический опыт: применения современной профессиональной методологии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	- методы моделирования животноводства: оптимизация структуры и оборота стада, перевозки грузов, программ селекции сельскохозяйственных животных; в т.ч. программ крупномасштабной селекции.
3.1.2	- оценку и использование селекционно-генетических параметров (изменчивость, наследуемость, повторяемость, сопряженность признаков) при совершенствовании систем селекции в породах и популяциях сельскохозяйственных животных.
3.1.3	- оценку результативности племенной работы и отдельных ее аспектов при моделировании различных вариантов селекционных программ на различных уровнях управления (стадо, регион, порода, популяция).
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- применять знания по методам моделирования в животноводстве при разработке селекционных мероприятий на всех уровнях управления и прогнозирования эффектов селекции; разрабатывать теоретические направления исследований в отдельных отраслях животноводства, проводить их разработку и внедрение в сельскохозяйственное производство; использовать методы теоретических положений генетики для решения актуальных задач животноводства.
3.3	<b>Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b>
3.3.1	- владения методами генетического анализа популяций разных видов животных и создания высокопродуктивных популяций животных на основе современных достижений в области генетики и селекции.

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
<b>Раздел 1. Биометрические методы исследований</b>							
Введение. Основы биометрии. /Лек/	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос.
Введение. Основы биометрии. /Ср/	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
Использование методов биометрии в животноводстве. /Пр/	1	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос. Проверка домашнего задания.
Использование методов биометрии в животноводстве. /Ср/	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.

Основные характеристики статистических совокупностей. /Лек/	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		2	0	Проблемная лекция.
Основные характеристики статистических совокупностей. /Ср/	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
Параметры вариационного ряда и их вычисление. /Пр/	1	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос. Проверка домашнего задания.
Параметры вариационного ряда и их вычисление. /Ср/	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
Вычисление показателей разнообразия признаков. /Пр/	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос. Проверка домашнего задания.
Вычисление показателей разнообразия признаков. /Ср/	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
Вариационные ряды. Посторонние интервального ряда. /Лек/	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		2	0	Проблемная лекция.
Вариационные ряды. Посторонние интервального ряда. /Ср/	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
Корреляционный анализ. /Пр/	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос. Проверка домашнего задания.
Корреляционный анализ. /Ср/	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
Мода и медиана. /Пр/	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос. Проверка домашнего задания.
Мода и медиана. /Ср/	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
<b>Раздел 2. Закономерности наследования и изменчивости признаков</b>							
Критерии достоверности оценок. /Лек/	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
Критерии достоверности оценок. /Ср/	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
Оценка достоверности выборочных показателей. /Пр/	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос. Проверка домашнего задания.
Оценка достоверности выборочных показателей. /Ср/	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
Статистические гипотезы и их проверки. /Лек/	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
Статистические гипотезы и их проверки. /Ср/	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.

Регрессионный анализ. /Пр/	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос. Проверка домашнего задания.
Регрессионный анализ. /Ср/	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
Критерий хи-квадрат. /Пр/	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос. Проверка домашнего задания.
Критерий хи-квадрат. /Ср/	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
Дисперсионный анализ. /Пр/	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос. Проверка домашнего задания.
Дисперсионный анализ. /Ср/	1	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
<b>Раздел 3. Перспективное планирование селекционно-племенной работы</b>							
Первичная статистическая обработка экспериментальных данных. /Лек/	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
Первичная статистическая обработка экспериментальных данных. /Ср/	1	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
Оптимизация селекционных программ. /Пр/	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		2	0	Круглый стол.
Оптимизация селекционных программ. /Ср/	1	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
Оценка популяционно-генетических параметров. /Пр/	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		2	0	Круглый стол.
Оценка популяционно-генетических параметров. /Ср/	1	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	Опрос.
<b>Раздел 4. Контроль</b>							
/Экзамен/	1	36	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		0	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

Зачет по дисциплине не предусмотрен.

### 5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Селекционный эксперимент. Моделирование селекционного эксперимента.
2. Что такое выборки и как они составляются?
3. Средние величины, их вычисление и свойства.
4. Показатели разнообразия признаков.
5. Фенотипическая корреляция, ее вычисление и свойства.
6. Что такое генетическая корреляция, ее природа, свойства способы вычисления?
7. Как вычисляется коэффициент корреляции для альтернативных признаков?
8. Ранговая корреляция. В каких случаях используют коэффициент ранговой корреляции?
9. Регрессионный анализ. Способы вычисления коэффициента регрессии. Использование в селекционной работе.
10. Что такое ошибки репрезентативности. Их значение и использование при анализе экспериментальных данных?
11. Доверительные вероятности, их использование в биологических и зоотехнических исследованиях.
12. Что такое достоверность выборочных показателей? Как оценивается достоверность разности между средними величинами?

13. Что такое критерий соответствия (хи-квадрат) и как он используется в генетических исследованиях?
14. Дисперсионный анализ. Его использование в научных исследованиях.
15. Какие показатели используются для оценки достоверности влияния изучаемого фактора?
16. Кластерный анализ. Его использование в научных исследованиях.
17. Основные виды продуктивности. Учет продуктивности.
18. Особенности наследования продуктивности.
19. Повторяемость и наследуемость показателей продуктивности.
20. Способы вычисления коэффициента повторяемости. Его использование в селекционной работе.
21. Способы вычисления коэффициента наследуемости.
22. Использование коэффициента наследуемости в селекционной работе.
23. Наследование и наследуемость.
24. Частоты генов и генотипов.
25. Факторы, влияющие на генетическую структуру популяции.
26. Значение оценки производителей по качеству потомства.
27. Что такое моделирование селекционных программ?
28. Что подразумевается под оптимизацией селекционных программ?
29. Что такое популяционно-генетические параметры? Их вычисление и применение в селекционной работе.
30. Необходимость комплексной оценки животных при выборе их на племя.
31. Моделирование экономической оценки и эффективности селекционных мероприятий.
32. Автоматизированные информационно-вычислительные системы, их значение в селекционной работе.
33. Автоматизированные информационно-вычислительные системы (АИВС СЕЛЕКС, ИНСЕЛ).
34. Базы данных племенных ресурсов пород и стад.
35. Что такое ротация линий при работе с породами крупного рогатого скота в масштабе региона, области?

### 5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Выполнение курсовых работ по дисциплине не предусмотрено.

### 5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Тематика эссе:

1. Дайте краткую характеристику основных направлений современной биотехнологии.
2. Законы наследования - признаков, установленные Г. Менделем. Проиллюстрируйте на схемах скрещиваний суть этих законов.
3. Закон Харди-Вайнберга и его использование в селекции с.-х. животных.
4. Виды изменчивости селекционных признаков и их использование в племенной работе.
5. Значение и задачи племенной работы в улучшении продуктивных качеств скота.
6. Определение селекционного эффекта и прогнозирование показателей продуктивности.
7. Виды родословных и методика их составления.
8. Основные селекционные признаки с.-х. животных.
9. Главные и второстепенные признаки отбора.
10. Корреляция между признаками. Характер и степень связей.
11. Качественные и количественные признаки с.-х. животных. Пороговые признаки.
12. Показатели, характеризующие фенотипическую изменчивость количественных признаков. Кривая нормального распределения.
13. Повторяемость и наследуемость признаков, Способы их определения.
14. Закон регрессии и его использование в селекционной практике.
15. Отбор и его племенное значение.
16. Анализ генетической структуры стада и выяснение генетического сходства стад.
17. Племенное животноводство и особенности его ведения. Основные требования к племенным животным.
18. Бонитировка коров.
19. Понятие о генеалогической структуре и генеалогических схемах пород, стад.
20. Взаимосвязь между хозяйственно-полезными признаками.

Тематика рефератов

1. Вариационные ряды.
2. Описательная статистика.
3. Основные понятия биометрии.
4. Определения величины и направления корреляции хозяйственно полезных признаков и использования его результатов в селекции.
5. Первичная статистическая обработка экспериментальных данных.
6. Основные характеристики статистических совокупностей.
7. Методика определения величины и направления взаимосвязей хозяйственно полезных признаков.
8. Средние величины и показатели вариации.
9. Критерий достоверности оценок.
10. Статистические гипотезы, их проверка.
11. Определение коэффициента прямолинейной регрессии.
12. Определение метода хи-квадрат.
13. Теоретические основы селекции.
14. Факторы, вызывающие изменение генных частот в популяциях.
15. Виды отбора.

16.	Определения главных селекционных признаков.
17.	Перспективное планирование племенной работы.
18.	Методика составления плана племенной работы с молочным скотом.
19.	Планирование селекционно-племенной работы.
20.	Положения, включаемые в перспективный план племенной работы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Кердяшов Н. Н.	Математические методы в биологии	Пенза: ПГАУ, 2017	Электронный ресурс

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Биганова С. Г.	Биометрия: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024	Электронный ресурс

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Windows XP
6.3.1.2	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.3	Проблемно-ориентированный комплекс программ по животноводству на ПК (ИАС "СЕЛЭКС", "Кормовые рационы" и др.)
6.3.1.4	MozillaFirefox
6.3.1.5	7-Zip
6.3.1.6	Справочная правовая система КонсультантПлюс
6.3.1.7	Электронный периодический справочник «Система Гарант»
6.3.1.8	ОС Windows 7
6.3.1.9	ОС Windows 8
6.3.1.10	ОС Windows 10

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Национальная электронная библиотека. Доступ посредством использования сети «Интернет» на 32 терминала доступа. <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>
6.3.2.2	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии
6.3.2.3	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> ». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
6.3.2.5	Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»). Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
6.3.2.6	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
416	Лек	Учебная аудитория	Стол 4-х мест. со скамейкой (23 шт.), трибуна на стол, доска классная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом (1 шт.), проектор ACER X128N черный (1 шт.), ноутбук Acer (1 шт.)) и учебно-наглядные пособия

308		Учебная аудитория	Белые лаковые магнитно-маркерные доски (1 шт.) стол преподавателя (1 шт.), стол ученический 2-х местный (6 шт.), стулья ученические (12 шт.), столы компьютерные (10 шт.), кресла компьютерные (11шт.), компьютер персонального компьютера Квадро-ПК G4560/P-19,5 /клавиатура/ мышь (10 шт.), проектор ACER X128H черный (1 шт.), кронштейн для проектора Kromax ПРОЕКТОР-100 потолочный наклон (1 шт.), стенды (3 шт.), жалюзи (2 шт.), огнетушитель ОУ-3 (1 шт.), кафедра трибуна настольная (1 шт.)
414	Пр	Учебная аудитория	Стол ученический (16 шт.), стулья ученические (31 шт.), стол для преподавателя (1 шт.), доска классная (1 шт.), плакаты по кинологии (8 шт.)
123	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы магистров, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Математические методы в биологии» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, магистрант готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, законов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. Посещать практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях решаются конкретные задачи по анализу, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей из литературы, решение задач, написание докладов, рефератов, эссе. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины «Математические методы в биологии», для неуспевающих магистров и магистров, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

Требования, предъявляемые к выполнению контрольных заданий. При выполнении контрольных заданий следует:

1. Получить четкий ответ на все вопросы, содержащиеся в контрольном задании.
2. Максимально четко изложить способ выполнения контрольного задания.
3. Оформить задание в соответствии с предъявленными требованиями.
4. По возможности, осуществить проверку полученных результатов.

По согласованию с преподавателем или по его заданию магистры могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов. Качество учебной работы магистров преподаватель оценивает по результатам тестирования и экзамена. Тестирование организовывается в компьютерных классах. Все вопросы тестирования обсуждаются на лекционных и практических занятиях. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий.

<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_