
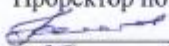


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО
Декан биолого-технологического
факультета
 А.И. Афанасьева
«15» 09 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
 И.А. Косачев
«15» 09 2015 г.

Кафедра генетики и разведения сельскохозяйственных животных

Рабочая программа учебной дисциплины
«Математические методы в биологии»

Направление подготовки
36.04.02 «Зоотехния»

Уровень высшего образования
Магистратура

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Математические методы в биологии» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.04.02 «Зоотехния», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в:

- 2015г. для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 12 от 09.06. 2015 г.

Зав. кафедрой,
к.с.-х.н, доцент



Н.М. Рудишина

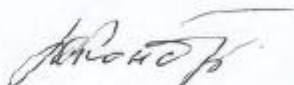
Одобрена на заседании методической комиссии биолого-технологического факультета, протокол № 11 от «29» 06 2015 г.»

Председатель методической комиссии,
к. б.н, доцент



Л.А. Бондырева

Составители:
к. б. н., доцент



И.С. Кондрашкова

**Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины
«Математические методы в биологии»**

на 2016 - 2017 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 2 от 13.09 2016 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Внесены изменения в список задач по теме и добавлены задачи по кафедре
2. Изменены названия разделов в гл. в соответствии с функциями нового учебного плана
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

<u>к.б.н., доцент</u>	<u>Давыдов</u>	<u>И.С. Кондратьев</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

<u>к.с.ч.н., доцент</u>	<u>И.С. Кондратьев</u>
ученая степень, ученое звание	подпись
_____	_____
_____	_____

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 05.09 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Изменения не вносимые
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

<u>к.б.н., доцент</u>	<u>Давыдов</u>	<u>И.С. Кондратьев</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

<u>к.с.ч.н., доцент</u>	<u>И.С. Кондратьев</u>
ученая степень, ученое звание	подпись
_____	_____
_____	_____

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись
_____	_____
_____	_____

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись
_____	_____
_____	_____

Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ООП ВО	5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	6
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	7
5. Тематический план освоения дисциплины	8
6. Образовательные технологии	10
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	11
7.1 Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости	11
7.2 Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации	15
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	18

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – расширение и углубление базовых знаний и навыков по вопросам выбора и применения математических и статистических методов обработки экспериментальных данных в селекции, а также обучение использованию современных методов статистической обработки с использованием персональных компьютеров в биологических исследованиях, что позволит выпускнику обладать универсальными и профессиональными компетенциями, способствующими его успешной профессиональной карьере.

Задачи дисциплины:

- изучить математическую основу алгоритмов, используемых в биологических исследованиях;
- изложить сведения о теории оценки достоверности различий;
- научиться формулировать и проверять статистические гипотезы;
- научиться составлять репрезентативные выборки, адекватно выбирать методы обработки экспериментальных данных;
- овладеть методами обработки результатов эксперимента;
- раскрыть основы теории планирования экспериментов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Математические методы в биологии» относится к базовой части цикла общих математических и естественнонаучных дисциплин основной образовательной программы и направлена на развитие умений адекватного использования математических и статистических методов при планировании научных исследований, статистической обработке полученных данных, формулировки выводов.

Теоретическая основа дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных магистрами после освоения дисциплин математического и естественнонаучного, профессионального циклов бакалавриата («Информатика», «Генетика и биометрия», «Статистические методы обработки экспериментальных данных», «Современные методы исследований», «Разведение животных», «Генетика популяций», «Анализ и моделирование селекционного процесса», «Методы селекции в животноводстве»).

В результате освоения дисциплины «Математические методы в биологии» приобретенные знания позволят выпускникам статистически обработать экспериментальные данные, полученные в результате выполнения научно-исследовательской работы в период прохождения научно-исследовательской практики, и успешно выполнить выпускную квалификационную работу.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения курса у магистрантов должны быть сформированы следующие компетенции:

Таблица 3.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
способен к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК-1	роль биометрии в биологии и значение её в исследовательской работе; математические модели, используемые в биологии	формулировать и проверять выдвигаемые статистические гипотезы, обобщать результаты опыта и формулировать выводы	методикой интерпретации экспериментальных данных в практике селекционно-племенной работы
готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	ОК-3	терминологию, принципы, методологию, структуру и область применения статистического анализа экспериментальных данных	самостоятельно осваивать новые разделы биометрии, используя достигнутый уровень знаний; ставить цели и формулировать задачи, связанные с выполнением профессиональных функций	основными терминами, понятиями и методологией дисциплины; классическими и современными математическими и статистическими методами
способен к организации научно - исследовательской деятельности	ПК-3	методические основы планирования экспериментов	составлять репрезентативные выборки, адекватно выбирать методы обработки экспериментальных данных; организовать и провести научный эксперимент	современными математическими методами, используемыми в биологических исследованиях
способен формировать решения, основанные на исследованиях проблем, путем интеграции знаний из новых или междисциплинарных областей	ПК-4	основные понятия и особенности применения методов математического анализа в животноводстве, методы проверки гипотез	изучать степень влияния того или иного фактора на изменчивость анализируемого признака и прогнозировать показатели отклики при заданных значениях воздействующих факторов	принципами системного мышления

4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 4.1. – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану 36.04.02 «Зоотехния» для очной формы обучения, часов

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам
		9 семестр
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	84	84
в том числе:		
1.1. Лекции	20	20
1.2. Лабораторные работы	64	64
1.3. Практические (семинарские) занятия		
2. Самостоятельная работа, часов, всего	60	60
в том числе:		
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)		
2.3. Самостоятельное изучение разделов	28	28
2.4. Текущая самоподготовка	20	20
2.5. Подготовка и сдача зачета(экзамена)	12	12
2.6. Контрольная работа (К)		
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	144	144
Форма промежуточной аттестации*	3	3
Общая трудоемкость, зачетных единиц	4	4

* Формы промежуточной аттестации: зачет (З), экзамен (Э).

Таблица 4.2. – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану 36.04.02 «Зоотехния» для заочной формы обучения, часов

Вид занятий	Всего	I курс
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	20	20
в том числе:		
1.1. Лекции	6	6
1.2. Лабораторные работы	14	14
1.3. Практические (семинарские) занятия		
2. Самостоятельная работа, часов, всего	120	120
в том числе:		
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)		
2.3. Самостоятельное изучение разделов	68	68
2.4. Текущая самоподготовка	40	40
2.5. Подготовка и сдача зачета(экзамена)	12	12
2.6. Контрольная работа (К)		
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	144	144
Форма промежуточной аттестации*	3	3
Общая трудоемкость, зачетных единиц	4	4

5. Тематический план освоения дисциплины;

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины по учебному плану
36.04.02 «Зоотехния» для очной формы обучения, часов

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля*
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
9 семестр						
Раздел 1. Предмет, методы и задачи дисциплины						
Научный метод познания. Значение математических методов в биологии	Научный метод познания. Классификация научных методов, применяемых в животноводстве. Значение математических методов в биологии. История развития биометрии. Признаки и их классификация.	2	2		2	Т
Предмет и основные понятия биометрии	Знакомство со статистическими совокупностями. Правила формирования выборок. Составление малой и большой выборки из генеральной совокупности. Первичная обработка экспериментальных данных. Построение ранжированного и интервального вариационного ряда. Методы классификации наблюдений и основные статистические показатели.	2	4		2	Т, ИЗ
Раздел 2. Средние величины и показатели изменчивости						
Средние величины, их свойства и применение в животноводстве	Средние величины, их свойства и применение в животноводстве. Расчёт разных типов средних величин признака для выборки с малым числом наблюдений.	2	4		6	Т, АКР, ИЗ
Показатели изменчивости признаков и их использование в селекционно-племенной работе	Показатели изменчивости признаков (лимит, стандартное отклонение, коэффициент вариации, нормированное отклонение) и их использование в селекционно-племенной работе. Правило трёх сигм. Ассиметричное и эксцессивное распределение. Расчёт показателей изменчивости признаков, используемых в селекционно-племенной работе.	2	6		4	Т, ИЗ, ДЗ
Раздел 3. Корреляционно-регрессионный анализ						
Определение взаимосвязи между признаками и её значение в практике селекционно-племенной работы	Характеристика связей между признаками. Прямолинейная и криволинейная зависимости. Значение коэффициентов корреляции и прямолинейной регрессии в практике селекционно-племенной работы. Определение взаимосвязи между признаками с помощью коэффициентов корреляции и прямолинейной регрессии.	2	6		2	АКР
Раздел 4. Оценка достоверности различий						
Статистические ошибки и методы их вычисления	Основные типы ошибок при математической обработке экспериментальных данных. Статистические ошибки и методы их вычисления. Составление доверительных интервалов в генеральной совокупности по выборочным показателям.	2	4		4	Т, ИЗ
Критерий достоверности	Ноль-гипотеза статистического сравнения. Критерии достоверности. Критерии надёжности выводов. Порядок работы с таблицей Стьюдента-Фишера. Выбор порога достоверности в зависимости от характера изучаемого вопроса. Уровни значимости.	1	4		6	ИЗ, ДЗ, АКР

Достоверность разности между двумя средними арифметическими статистическими совокупностями	Значение достоверности разности между средними арифметическими статистическими совокупностями и её расчёт. Ноль-гипотеза статистического сравнения.	1	2		2	ИЗ
Раздел 5. Принципы работы с выборочными совокупностями						
Вычисление статистических показателей для выборки с малым числом наблюдений	Построение вариационного ряда. Вычисление всех статистических показателей (среднего значения признака, показателей изменчивости, определение взаимосвязи между признаками, статистических ошибок и критериев достоверности) для выборки с малым числом наблюдений. Характеристика генеральной совокупности по полученным параметрам.	2	8		6	ИЗ, АКР, ДЗ
Вычисление статистических показателей для выборки с большим числом наблюдений	Построение интервального вариационного ряда. Построение вариационного ряда. Вычисление всех статистических показателей (среднего значения признака, показателей изменчивости, определение взаимосвязи между признаками, статистических ошибок и критериев достоверности) для выборки с большим числом наблюдений. Построение вариационной кривой. Характеристика генеральной совокупности по полученным параметрам.	1	10		6	ИЗ, АКР, ДЗ
Раздел 6. Дисперсионный анализ						
Дисперсионный анализ и его применение в животноводстве	Задачи дисперсионного анализа и его применение в животноводстве. Классификация моделей дисперсионного анализа. Анализ компонентов общего разнообразия: факториальное и случайное разнообразие; однофакторный дисперсионный комплекс (фиксированная и случайная модели). Ноль-гипотеза дисперсионного анализа. Множественное сравнение средних по грациям факторов.	2	8		4	Т, ИЗ
Коэффициент наследуемости хозяйственно-полезных признаков и его значение в практике селекционно-племенной работы	Значение коэффициента наследуемости хозяйственно-полезных признаков в животноводстве, его расчёт различными методами.	1	6		4	АКР, ИЗ
	Подготовка к зачёту	х	х	х	12	х
	Всего за семестр	20	64	-	60	х
	Всего по дисциплине	20	64	-	60	х

*Формы текущего контроля: лабораторная работа (ЛР); контрольная работа (К); расчетно-графическая работа (РГР); домашнее задание (ДЗ); реферат (Р); эссе (Э); коллоквиум (КЛ); тестирование (Т); индивидуальное задание (ИЗ); аудиторная контрольная работа (АКР).

Таблица 5.2. – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1	Подготовка к текущему тестированию	12	письменный опрос	1. Биометрия в животноводстве: учебное пособие для вузов/ Н. И. Коростелева [и др.]. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 210 с. 2. Шпаков П. С. Статистическая обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / П. С. Шпаков, В. Н. Попов ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : Издательство Московского государственного горного университета, 2003. – 261 с. (http://www.biblioclub.ru/book/100166/)
2	Выполнение аудиторной контрольной работы	12	письменный опрос	1. Биометрия в животноводстве: учебное пособие для вузов/ Н. И. Коростелева [и др.]. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 210 с.
3	Выполнение домашнего задания	8	письменный опрос	1. Биометрия в животноводстве: учебное пособие для вузов/ Н. И. Коростелева [и др.]. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 210 с.
4	Выполнение индивидуально-го задания	16	письменный опрос	1. Биометрия в животноводстве: учебное пособие для вузов/ Н. И. Коростелева [и др.]. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 210 с.
5	Подготовка к зачёту	12	письменный опрос	1. Биометрия в животноводстве: учебное пособие для вузов/ Н. И. Коростелева [и др.]. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 210 с. 2. Шпаков П. С. Статистическая обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / П. С. Шпаков, В. Н. Попов ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : Издательство Московского государственного горного университета, 2003. – 261 с. (http://www.biblioclub.ru/book/100166/)

Таблица 5.3 – Тематический план изучения дисциплины по учебному плану
36.04.02 «Зоотехния» для заочной формы обучения, часов

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля*
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
Раздел 1. Предмет, методы и задачи дисциплины						
Научный метод познания. Значение математических методов в биологии	Научный метод познания. Классификация научных методов, применяемых в животноводстве. Значение математических методов в биологии. История развития биометрии. Признаки и их классификация.	1			8	КР
Предмет и основные понятия биометрии	Знакомство со статистическими совокупностями. Правила формирования выборок. Составление малой и большой выборки из генеральной совокупности. Первичная обработка экспериментальных данных. Построение ранжированного и интервального вариационного ряда. Методы классификации наблюдений и основные статистические показатели.	1	2		10	КР, ЛР
Раздел 2. Средние величины и показатели изменчивости						
Средние величины, их свойства и применение в животноводстве	Средние величины, их свойства и применение в животноводстве. Расчёт разных типов средних величин признака для выборки с малым числом наблюдений.	1	2		10	КР, ИЗ
Показатели изменчивости признаков и их использование в селекционно-племенной работе	Показатели изменчивости признаков (лимит, стандартное отклонение, коэффициент вариации, нормированное отклонение) и их использование в селекционно-племенной работе. Правило трёх сигм. Ассиметричное и эксцессивное распределение. Расчёт показателей изменчивости признаков, используемых в селекционно-племенной работе.	2	2		10	КР, ЛР
Раздел 3. Корреляционно-регрессионный анализ						
Определение взаимосвязи между признаками и её значение в практике селекционно-племенной работы	Характеристика связей между признаками. Прямолинейная и криволинейная зависимости. Значение коэффициентов корреляции и прямолинейной регрессии в практике селекционно-племенной работы. Определение взаимосвязи между признаками с помощью коэффициентов корреляции и прямолинейной регрессии.	1	2		10	КР
Раздел 4. Оценка достоверности различий						
Статистические ошибки и методы их вычисления	Основные типы ошибок при математической обработке экспериментальных данных. Статистические ошибки и методы их вычисления. Составление доверительных интервалов в генеральной совокупности по выборочным показателям.		1		4	КР, ЛР
Критерий достоверности	Ноль-гипотеза статистического сравнения. Критерии достоверности. Критерии надёжности выводов. Порядок работы с таблицей Стьюдента-Фишера. Выбор порога достоверности в зависимости от характера изучаемого вопроса. Уровни значимости.		1		6	ЛР, КР

Достоверность разности между двумя средними арифметическими совокупностей	Значение достоверности разности между средними арифметическими статистических совокупностей и её расчёт. Ноль-гипотеза статистического сравнения.		2		6	КР
Раздел 5. Принципы работы с выборочными совокупностями						
Вычисление статистических показателей для выборки с малым числом наблюдений	Построение вариационного ряда. Вычисление всех статистических показателей (среднего значения признака, показателей изменчивости, определение взаимосвязи между признаками, статистических ошибок и критериев достоверности) для выборки с малым числом наблюдений. Характеристика генеральной совокупности по полученным параметрам.				10	КР
Вычисление статистических показателей для выборки с большим числом наблюдений	Построение интервального вариационного ряда. Построение вариационного ряда. Вычисление всех статистических показателей (среднего значения признака, показателей изменчивости, определение взаимосвязи между признаками, статистических ошибок и критериев достоверности) для выборки с большим числом наблюдений. Построение вариационной кривой. Характеристика генеральной совокупности по полученным параметрам.				14	КР
Раздел 6. Дисперсионный анализ						
Дисперсионный анализ и его применение в животноводстве	Задачи дисперсионного анализа и его применение в животноводстве. Классификация моделей дисперсионного анализа. Анализ компонентов общего разнообразия: факториальное и случайное разнообразие; однофакторный дисперсионный комплекс (фиксированная и случайная модели). Ноль-гипотеза дисперсионного анализа. Множественное сравнение средних по грациям факторов.		2		12	КР, ИЗ
Коэффициент наследуемости хозяйственно-полезных признаков и его значение в практике селекционно-племенной работы	Значение коэффициента наследуемости хозяйственно-полезных признаков в животноводстве, его расчёт различными методами.				8	КР
	Подготовка к зачёту	x	x	x	12	x
	Всего за семестр	6	14	-	120	x
	Всего по дисциплине	6	14	-	120	x

Таблица 5.4. – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС для заочной формы обучения

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1	Подготовка и выполнение контрольной работы	58	письменный опрос	1. Биометрия в животноводстве: учебное пособие для вузов/ Н. И. Коростелева [и др.]. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 210 с. 2. Шпаков П. С. Статистическая обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / П. С. Шпаков, В. Н. Попов ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : Издательство Московского государственного горного университета, 2003. – 261 с. (http://www.biblioclub.ru/book/100166/)
2	Выполнение самостоятельных заданий на лабораторных занятиях	40	письменный опрос	1. Биометрия в животноводстве: учебное пособие для вузов/ Н. И. Коростелева [и др.]. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 210 с.
3	Выполнение индивидуально-го задания	10	письменный опрос	1. Биометрия в животноводстве: учебное пособие для вузов/ Н. И. Коростелева [и др.]. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 210 с.
4	Подготовка к зачёту	12	письменный опрос	1. Биометрия в животноводстве: учебное пособие для вузов/ Н. И. Коростелева [и др.]. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 210 с. 2. Шпаков П. С. Статистическая обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / П. С. Шпаков, В. Н. Попов ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : Издательство Московского государственного горного университета, 2003. – 261 с. (http://www.biblioclub.ru/book/100166/)

6. Образовательные технологии

По дисциплине «Математические методы в биологии» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 70 процентов.

Таблица 6.1 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях по учебному плану для очной формы обучения

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов*
9-й семестр	Лекция	Лекция – беседа – диалог с аудиторией, объяснение с показом иллюстраций. Групповая беседа позволяет расширить круг мнений сторон.	12
	Лекция	Лекция – дискуссия – свободный обмен мнениями, идеями и взглядами по исследуемому вопросу. Преподаватель организует обмен мнениями в интервалах между блоками изложения, и может видеть, насколько эффективно студенты используют знания, полученные в ходе обучения.	4
	Лекция	Лекция с разбором конкретных ситуаций (кейсов) – на обсуждение выносятся не вопросы, а конкретная ситуация. Кейс может представляться устно, короткой видеозаписью, слайдами и т.п. Обсуждение ситуации – может использоваться в качестве пролога к лекции	8
9-й семестр	Лабораторное занятие	Работа в малых группах (4 – 6 человек) - возможность всем студентам практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения: умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия, чтобы ответить на поставленные вопросы и решить требуемые задачи.	6
	Лабораторное занятие	Деловая игра - метод имитации принятия решений студентами, осуществляемый по заданным преподавателем правилам в диалоговом режиме, при наличии информационной неопределённости	4
	Лабораторное занятие	Разбор конкретных ситуаций (кейсов) - выявление, отбор и решение проблем; работа с информацией - осмысление значения деталей, описанных в ситуации; анализ и синтез информации и аргументов; работа с предположениями и заключениями; оценка альтернатив; принятие решений; слушание и понимание других людей. Решение кейса может происходить как индивидуально, так и в составе группы.	24
	Лабораторное занятие	Методы коллективного принятия решений (мозговой штурм) - методы стимулирования творческой активности, позволяющие найти решение сложных проблем путем применения специальных правил.	4
Итого			62

*- в одном аудиторном занятии могут сочетаться различные формы проведения занятий.

Таблица 6.1 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях по учебному плану для очной формы обучения

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов*
I курс	Лекция	Лекция – беседа – диалог с аудиторией, объяснение с показом иллюстраций. Групповая беседа позволяет расширить круг мнений сторон.	2
	Лекция	Лекция с разбором конкретных ситуаций (кейсов) – на обсуждение выносятся не вопросы, а конкретная ситуация. Кейс может представляться устно, короткой видеозаписью, слайдами и т.п. Обсуждение ситуации – может использоваться в качестве пролога к лекции	2
I курс	Лабораторное занятие	Разбор конкретных ситуаций (кейсов) - выявление, отбор и решение проблем; работа с информацией - осмысление значения деталей, описанных в ситуации; анализ и синтез информации и аргументов; работа с предположениями и заключениями; оценка альтернатив; принятие решений; слушание и понимание других людей. Решение кейса может происходить как индивидуально, так и в составе группы.	6
	Лабораторное занятие	Деловая игра - метод имитации принятия решений студентами, осуществляемый по заданным преподавателем правилам в диалоговом режиме, при наличии информационной неопределённости	2
	Лабораторное занятие	Методы коллективного принятия решений (мозговой штурм) - методы стимулирования творческой активности, позволяющие найти решение сложных проблем путем применения специальных правил.	2
Итого			14

*- в одном аудиторном занятии могут сочетаться

7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.1 Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Примерный перечень вопросов для проведения тестирования по темам лекционного курса

Тест (англ. test – испытание, исследование) – список кратких вопросов, требующих однозначных или конкретных (в зависимости от вида вопроса) ответов, показывающих уровень знаний тестируемого. Тесты проводятся в письменной форме без вариантов ответов.

Тестирование знаний проводится в течение всего семестра с определенной периодичностью по изученным тематическим циклам.

Один тест содержит 5 вопросов, время ответов на которые составляет 15 – 20 мин.

Каждый вопрос оценивается по пятибалльной шкале:

- 5 баллов – абсолютно правильный ответ;
- 4 балла – ответ содержит незначительную погрешность;
- 3 балла – наполовину правильный ответ;
- 2 балла – ответ содержит незначительные элементы правильного ответа.

Максимально-возможная сумма баллов по итогам одного тестирования составляет 25 балла, минимально допустимая сумма баллов, свидетельствующая об удовлетворительном уровне освоения тестируемым данного тематического цикла, составляет 17 баллов. Студент, не набравший в результате тестирования 17 баллов, считается не освоившим данный тематический цикл и должен пройти повторное тестирование.

Студенты, успешно прошедшие внутрисеместровые тестирования, допускаются к сдаче итогового зачётного теста.

Вопросы для проведения письменных тестов по разделам дисциплины

Раздел 1 Предмет, методы и задачи дисциплины

1. Что такое фундаментальные и прикладные науки?
2. Что такое методология, метод, методика?
3. Какие методы являются всеобщими, общими, частными? В чём заключается их отличие?
4. Что такое научный метод и что он в себя включает (перечислить)?
5. Охарактеризуйте методы: анализ и эксперимент.
6. Охарактеризуйте методы: абстрагирование и наблюдение.
7. Охарактеризуйте методы: синтез и сравнение.
8. Охарактеризуйте методы: аналогия и описание.

9. Охарактеризуйте методы: моделирование и измерение.
10. Охарактеризуйте методы: классификация и обобщение.
11. Охарактеризуйте методы: индукция и дедукция.
12. Что такое научная проблема, научная гипотеза, научная идея, научный факт, научная теория?
13. Что изучает биометрия и какова её роль в биологии?
14. Каково значение биометрии в исследовательской работе сельскохозяйственного, биологического и медицинского профиля?

Раздел 2 Средние величины и показатели изменчивости

1. Что показывает средняя арифметическая?
2. Каковы свойства средней арифметической величины?
3. С помощью какой средней величины следует определять среднюю скорость молокоотдачи у коров?
4. Что такое мода?
5. Какую среднюю величину нужно использовать для расчета среднего диаметра жировых шариков молока?
6. Что такое медиана?
7. Какая средняя величина позволяет правильно определить прирост показателей продуктивности в стаде?
8. Каково значение знания величины вариабельности селекционных признаков в практике животноводства?
9. Что показывает среднее квадратическое отклонение (стандартное) и как оно высчитывается для малой выборки?
10. Назовите основные свойства среднего квадратического отклонения.
11. Для чего используют коэффициент вариации?
12. По кривой распределения удоя при нормальных условиях у 500 коров, охарактеризуйте стадо, если средний удой составил 3700кг при $\sigma=450$ кг.
13. Какие Вы знаете показатели изменчивости признака?
14. Для чего используется сигма?
15. Назовите основные свойства среднего квадратического отклонения.
16. Что показывает коэффициент вариации и как его рассчитать?
17. По кривой распределения удоя при нормальных условиях у 400 коров, охарактеризуйте стадо, если средний удой составил 4200кг при $\sigma=370$ кг.
18. Что такое лимиты и как они вычисляются?
19. Для каких хозяйственно полезных признаков животных характерно нормальное распределение?
20. Что такое нормированное отклонение и для чего оно используется?
21. По кривой распределения удоя при нормальных условиях у 600 коров, охарактеризуйте стадо, если средний удой составил 5300кг при $\sigma=490$ кг.

Раздел 3 Корреляционно-регрессионный анализ

1. Что такое корреляция?
2. Какие существуют типы корреляционных связей?
3. С помощью каких показателей определяется взаимосвязь между признаками?
4. Что показывает коэффициент корреляции и какие он может принимать значения?
5. Что показывает коэффициент регрессии и в чем он выражается?
6. Может ли коэффициент регрессии быть величиной отрицательной?
7. При каком типе связи между признаками можно вести косвенную селекцию?
8. Перечислите свойства коэффициентов корреляции.
9. Каково значение коэффициента корреляции основных хозяйственно полезных признаков у крупного рогатого скота?
10. Какова роль соотносительной (коррелятивной) изменчивости в селекции?

Раздел 4 Оценка достоверности различий

1. Какие существуют типы ошибок?
2. Что такое ошибка выборки (репрезентативности), от чего она зависит и как её уменьшить?
3. Как устранить случайные и систематические ошибки в исследовательской работе?
4. В каких пределах находятся показатели признака генеральной совокупности (\bar{X} , σ и т.д.), если мы посчитали их для выборки?
5. Что такое статистическая достоверность?
6. Как высчитывается критерий достоверности величины (\bar{X} , σ , C_v)?
7. Как рассчитывается достоверность разности между двумя средними величинами?
8. Какие существуют уровни вероятности - P?
9. Что характеризуют уровни значимости (p)?
10. Как высчитать число степеней свободы?
11. Если критерий достоверности эмпирический больше теоретического (F), то о чем это свидетельствует?
12. Как высчитать достоверность связи между признаками?
13. Что такое доверительные границы?

Раздел 5 Принципы работы с выборочными совокупностями

1. Что такое признак?
2. Чем качественные признаки отличаются от количественных? Приведите примеры.
3. Что такое изменчивость признака?
4. В чём заключается отличие непрерывной и дискретной изменчивости? Приведите примеры.
5. Что такое статистическая совокупность? Приведите примеры.

6. Дайте понятие генеральной совокупности и приведите пример.
7. Что такое выборка? Какие бывают выборки?
8. Что такое объем совокупности? Какими символами обозначают объем выборки и генеральной совокупности?
9. Какие существуют требования к составлению выборки?
10. Составьте выборку из 100 коров, если в стаде 300 коров с удоем 2000-3000 кг в год, 500 коров с удоем 3000-4000 кг, 200 голов с удоем 4000-5000 кг.
11. Какова последовательность биометрической обработки цифрового материала исследований?
12. Что представляет собой прерывный и непрерывный вариационный ряд?
13. Что такое интервальный вариационный ряд?
14. Что показывают частоты вариационного ряда?
15. Что такое класс вариационного ряда?
16. Что такое гистограмма и полигон частот?
17. Что представляет собой вариационная кривая?
18. Охарактеризуйте основные типы вариационных кривых

Раздел 6. Дисперсионный анализ

1. Что показывает коэффициент наследуемости и в чем он выражается?
2. Какими методами можно вычислить коэффициент наследуемости?
3. Может ли коэффициент наследуемости быть отрицательной величиной? Обоснуйте ответ.
4. Каковы значения коэффициента наследуемости основных хозяйственно-полезных признаков в животноводстве?
5. Что такое дисперсия?
6. С какой целью проводится дисперсионный анализ?
7. Для чего применяют результаты дисперсионного анализа?
8. Что такое статистический комплекс?
9. Охарактеризуйте статистический комплекс по числу вариантов.
10. Охарактеризуйте статистический комплекс по числу учтенных факторов.
11. Охарактеризуйте статистический комплекс по точности установления границ между градациями.
12. Что такое фактор? В чем отличие учтенных факторов от неучтенных?
13. Что такое градации фактора?
14. Что такое градации комплекса?
15. Чем отличаются дисперсии: общая, частная и случайная?
16. В чем суть нулевой гипотезы?

Вопросы для выполнения контрольной работы

1. Что такое наука? В чём заключается отличие фундаментальных и прикладных наук?
2. Что такое методология, метод, методика?
3. Какие методы являются всеобщими, общими, частными? В чём заключается их отличие?
4. Что такое научный метод и что он в себя включает (перечислить)?
5. Охарактеризуйте методы: анализ и эксперимент.
6. Охарактеризуйте методы: абстрагирование и наблюдение.
7. Охарактеризуйте методы: синтез и сравнение.
8. Охарактеризуйте методы: аналогия и описание.
9. Охарактеризуйте методы: моделирование и измерение.
10. Охарактеризуйте методы: классификация и обобщение.
11. Охарактеризуйте методы: индукция и дедукция.
12. Что такое научная проблема, научная гипотеза, научная идея, научный факт, научная теория?
13. Что такое признак и показатель? Приведите примеры.
14. Количественные признаки, их классификация и характеристика. Приведите примеры.
15. Качественные признаки, их классификация и характеристика. Приведите примеры.
16. Непрерывная и дискретная изменчивость количественных признаков. Приведите примеры.
17. Биометрия как наука, её значение.
18. Каково значение биометрии в исследовательской работе сельскохозяйственного, биологического и медицинского профиля?
19. Какими методами пользуется биометрия?
20. Связь биометрии с другими науками.
21. Что такое статистическая совокупность? Приведите примеры.
22. Генеральная и выборочная совокупности. Приведите примеры.
23. Что такое выборочная совокупность, какова её цель? Какие бывают выборочные совокупности?
24. Перечислите требования к составлению выборочной совокупности.
25. Средняя арифметическая и средняя арифметическая взвешенная. Дать определение и привести примеры случаев использования.
26. Средняя геометрическая и средняя квадратическая. Дать определение и привести примеры случаев использования.
27. Средняя гармоническая, мода и медиана. Дать определение и привести примеры случаев использования.
28. Общее свойство средних величин.
29. Непараметрическая средняя (вычисление средней величины для неизмеримых признаков). Приведите пример.
30. Практическое значение вариабельности (изменчивости) признаков сельскохозяйственных животных.
31. Назовите какие статистические показатели характеризуют изменчивость признака?

32. Что такое лимиты и как они вычисляются?
33. Среднее квадратическое отклонение, или стандартное отклонение, его значение в оценке изменчивости признака.
34. Основные свойства среднего квадратического отклонения.
35. Правило «трех сигм». Для каких хозяйственно-полезных признаков животных характерно нормальное распределение.
36. Характеристика ассиметричного распределения признаков.
37. Характеристика эксцессивного распределения признаков.
38. Коэффициент вариации, его значение, формула расчёта.
39. Нормированное отклонение. Приведите пример.
40. Типы вариационных кривых.
41. Вариационная кривая, полигон распределения и гистограмма, их особенности.
42. Типы распределения частот вариант в совокупности.
43. Графическое изображение вариационного ряда.
44. Функциональная и корреляционная связь.
45. Корреляция между признаками и её значение.
46. Статистические показатели связи между признаками. Примеры.
47. Типы корреляционных связей.
48. Форма корреляции между признаками, привести примеры.
49. Коэффициент прямолинейной корреляции. Какие значения он может принимать?
50. Направление и сила (уровень) прямолинейной корреляции.
51. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена.
52. Коэффициент прямолинейной регрессии, значение и практическое применение
53. Что показывает коэффициент регрессии, и в каких единицах выражается?
54. Типы ошибок, возникающие при статистической обработке экспериментальных данных.
55. Расчёт ошибок репрезентативности и их применение?
56. Формулы для расчета статистических ошибок основных биометрических показателей. Форма записи ошибок репрезентивности
57. Какие факторы влияют на величину статистических ошибок?
58. Как уменьшить величину статистической ошибки?
59. Достоверность полученных результатов и критерий достоверности.
60. Расчет критерия достоверности (t) следующих величин: \bar{X} , σ , S_v .
61. Расчет критерия достоверности разности между средними арифметическими двух выборочных совокупностей. Практическое значение.
62. Уровни надежности или вероятности (P), их значения.
63. Уровни значимости (p), их значения.
64. Параметры, влияющие на величину критерия достоверности.
65. Число степеней свободы (v). Формулы расчета v для критериев достоверности $t_{\bar{X}}$, t_r и t_d .

66. Какой следует сделать вывод, если эмпирическое значение $t_{\bar{x}} = 1,98$ (для $v = 120$), а стандартное $t_{st} = 1,96$ при $P_1 = 0,95$?
67. Прерывный и непрерывный вариационный ряд. Пример.
68. Интервальный вариационный ряд. Пример.
69. Коэффициент наследуемости, его значение в животноводстве.
70. Методы вычисления коэффициента наследуемости.
71. Что такое дисперсия? С какой целью проводится дисперсионный анализ?
72. Для чего применяют результаты дисперсионного анализа?
73. Что такое статистический комплекс, фактор и градации комплекса?
74. Чем отличаются дисперсии: общая, частная и случайная?
75. В чём суть нулевой гипотезы?

Контрольные работы оцениваются по системе «зачтено» или «незачтено». Качество выполнения контрольной работы является фактором, влияющим на итоговую оценку по дисциплине. Студент, не представивший контрольную работу или получивший оценку «не зачтено», к зачету не допускается.

7.2 Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации

Проведение зачета

Оценка «зачтено» выставляется студентам, полностью и успешно выполнившим задания текущего контроля в течение семестра:

- набравшим проходные баллы по всем проводившимся тестам по темам лекционного курса;
- выполнившим все домашние задания и другие виды обязательной самостоятельной работы.

Вопросы для устной или письменной сдачи зачёта

1. Что такое методология, метод, методика? Какие методы являются всеобщими, общими, частными? Приведите пример.
2. Что такое научный метод и что он в себя включает (дать характеристику)?
3. Перечислите и охарактеризуйте всеобщие и общие методы.
4. Предмет, объекты и методы биометрии. Какова её роль в биологии?
5. Каково значение биометрии в исследовательской работе сельскохозяйственного, биологического и медицинского профиля?
6. Что показывает средняя арифметическая и каковы её свойства?
7. С помощью каких средних величин следует определять среднюю скорость молокоотдачи у коров, рассчитать средний диаметр жировых шариков молока и правильно определить прирост показателей продуктивности в стаде?
8. Каково значение знания величины вариабельности селекционных признаков в практике животноводства? Какие Вы знаете показатели изменчивости признака?
9. Раскройте смысл правила трёх сигм. Для каких хозяйственно полезных признаков животных характерно нормальное распределение?
10. Что показывает коэффициент вариации и как его рассчитать? Для чего он используется в практике животноводства?
11. Что такое корреляция? Какие существуют типы корреляционных связей?
12. Какова роль соотносительной (коррелятивной) изменчивости в селекции?
13. При каком типе связи между признаками можно вести косвенную селекцию? Обоснуйте ответ.
14. Что показывает коэффициент корреляции и какие он может принимать значения? Каково его значение для основных хозяйственно-полезных признаков у крупного рогатого скота?
15. Что показывает коэффициент регрессии и в чем он выражается? Может ли коэффициент регрессии быть величиной отрицательной?
16. Что такое ошибка выборки (репрезентативности), от чего она зависит и как её уменьшить?
17. В каких пределах находятся показатели признака генеральной совокупности (\bar{X} , σ и т.д.), если мы посчитали их для выборки?
18. Что такое статистическая достоверность?
19. Для чего и как рассчитывается достоверность разности между двумя средними величинами?

20. Какие существуют уровни вероятности (P) и что они показывают? Что характеризуют уровни значимости (p)?
21. Что такое изменчивость признака? В чём заключается отличие непрерывной и дискретной изменчивости? Приведите примеры.
22. Что такое выборка? Какие бывают выборки? Перечислите требования к составлению выборки.
23. Какова последовательность биометрической обработки цифрового материала исследований?
24. Что такое интервальный вариационный ряд? Что представляет собой гистограмма и полигон частот?
25. Что такое вариационная кривая? Охарактеризуйте основные типы вариационных кривых.
26. Что показывает коэффициент наследуемости и в чем он выражается? Какими методами можно высчитать коэффициент наследуемости?
27. Может ли коэффициент наследуемости быть отрицательной величиной? Обоснуйте ответ. Каковы значения коэффициента наследуемости основных хозяйственно-полезных признаков в животноводстве?
28. Дисперсионный анализ. Задачи, решаемые в рамках данного метода. Принцип разложения дисперсий.
29. Классификация моделей дисперсионного анализа: по числу факторов; по числу повторностей; по способу организации факторов.
30. Однофакторный дисперсионный анализ. Модель разложения дисперсии. Формулировка ноль-гипотезы.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Список имеющихся в библиотеке университета

**изданий основной учебной литературы по дисциплине
«Математические методы в биологии» по состоянию на 11 марта 2012 г.**

1. Биометрия в животноводстве: учебное пособие для вузов/ Н. И. Коростелева [и др.]. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 210 с.

**Список имеющихся в библиотеке университета
изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине
«Математические методы в биологии», по состоянию на 11 марта 2012 г.**

1. Бородин А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие для вузов / А. Н. Бородин . - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2004. - 256 с.
2. Волосухин В. А. Статистическая обработка экспериментальных данных: учебное пособие для аспирантов и соискателей с.-х. вузов / В. А. Волосухин, Д. В. Янченко; Новочеркасская гос. мелиоративная академия. - Новочеркасск: [б. и.], 2007. - 295 с. : рис.
3. Карасев А. И. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для экон. спец. вузов / А. И. Карасев. - 4-е изд., стереотип. - М. : Статистика, 1979. - 279 с.
4. Красс М. С. Математические методы и модели для магистрантов экономики: учебное пособие/ М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - 2-е изд., доп. - СПб. : Питер, 2010. - 496 с. : ил.
5. Макарова, Л. А. Биометрия лошадей двух Берельских курганов/ Л. А. Макарова. - Астана : [б. и.], 2007. - 112 с.
6. Павлов Г. А. Дисперсионный анализ: учебно-методическое пособие/ Г. А. Павлов. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2008. - 21 с.
7. Перцев Н.В. Элементы многомерного статистического анализа данных: Учебное пособие для вузов / Перцев Н.В. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2002. - 100 с.
8. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика: учебное пособие для вузов / Рокицкий П.Ф. - 2-е изд., исправ. – Минск : Высшая школа, 1967. – 328с. с илл.
9. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1985. - 640 с.
10. Статистический словарь / гл. ред. М. А. Королев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 1989. - 623 с.

Программно-информационные материалы

1. <http://www.statsoft.ru/> (электронный учебник по статистике — русский перевод электронной помощи к пакету программ Statistica).
2. <http://www.biblioclub.ru/book/100166/> (Шпаков П. С. Статистическая обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / П. С. Шпаков, В. Н. Попов ; Уни-

верситетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : Издательство Московского государственного горного университета, 2003. – 261 с.).

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные аудитории, оснащенные средствами для мультимедийных презентаций.
2. Компьютерный класс на 10 рабочих мест.
3. Мультимедийный проектор.
4. Калькуляторы.

Аннотация дисциплины «Математические методы в биологии»**Направление подготовки 36.04.02 – «Зоотехния»**

Цель дисциплины: расширение и углубление базовых знаний и навыков по вопросам выбора и применения математических и статистических методов обработки экспериментальных данных в селекции, а также обучение использованию современных методов статистической обработки с использованием персональных компьютеров в биологических исследованиях, что позволит выпускнику обладать универсальными и профессиональными компетенциями, способствующими его успешной профессиональной карьере.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций.

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1	способен к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК- 1)
2	готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК- 3)
3	способен к организации научно - исследовательской деятельности (ПК-3)
4	способен формировать решения, основанные на исследованиях проблем, путем интеграции знаний из новых или междисциплинарных областей (ПК-4)

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану направлению подготовки 36.04.02 – «Зоотехния»

Вид занятий	Форма обучения	
	очная	заочная
1. Аудиторные занятия, всего, часов	84	20
в том числе:		
1.1. Лекции	20	6
1.2. Лабораторные работы	64	14
1.3. Практические (семинарские) занятия		
2. Самостоятельная работа, часов	60	108
Всего часов (стр. 1 + стр. 2)	144	144
Общая трудоемкость, зачетных единиц	4	4

Формы итоговой аттестации: зачет.

Перечень изучаемых тем (основных):

1. Предмет, методы и задачи биометрии.
2. Средние величины и показатели изменчивости.
3. Корреляционно-регрессионный анализ.
4. Оценка достоверности различий.
5. Принципы работы с выборочными совокупностями.
6. Дисперсионный анализ.

к программе дисциплины
«Математические методы в биологии»
направления подготовки 36.03.02 – «Зоотехния»

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий основной учебной литературы по дисциплине
«Математические методы в биологии»
по состоянию на 1 июня 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	Биометрия в животноводстве: учебное пособие для вузов/ Н. И. Коростелева [и др.]. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 210 с.	163

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине
«Математические методы в биологии»
по состоянию на 1 июня 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	Лялин В. С. Статистика: теория и практика в Excel [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080601 "Статистика" и другим экономическим специальностям / В. С. Лялин, И. Г. Зверева, Н. Г. Никифорова ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : Финансы и статистика, 2009. – 448 с.	http://www.biblioclub.ru/book/78916/
2	Шпаков П. С. Статистическая обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / П. С. Шпаков, В. Н. Попов ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : Издательство Московского государственного горного университета, 2003. – 261 с.	http://www.biblioclub.ru/book/100166/

3	Бородин А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие для вузов / А. Н. Бородин . - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2004. - 256 с.	1
4	Волосухин В. А. Статистическая обработка экспериментальных данных: учебное пособие для аспирантов и соискателей с.-х. вузов / В. А. Волосухин, Д. В. Янченко; Новочеркасская гос. мелиоративная академия. - Новочеркасск: [б. и.], 2007. - 295 с. : рис.	1
5	Годин А. М. Статистика: учебник для вузов/ А. М. Годин. - 8-е изд., перераб. и испр. - М. : Дашков и К', 2010. - 460 с.	2
6	Громько Г. Л. Теория статистики : Учебник / Г. Л. Громько . - М. : ИНФРА-М, 2000. - 414 с.	3
7	Громько Г. Л. Теория статистики : учебное пособие для вузов по напр. 080100 "Экономика" / Г. Л. Громько . - 4-е изд., доп. и перераб. . - М. : ИНФРА-М, 2011. - 414 с.	50
8	Гусаров В. М. Статистика: учебное пособие для вузов/ В. М. Гусаров, Е. И. Кузнецова . - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2008. - 479 с.	5
9	Елисеева И.И. Логика прикладного статистического анализа / Елисеева И.И., Рукавишников В.О. - М. : Финансы и статистика, 1982. - 192 с. : ил.	1
10	Елисеева И.И. Общая теория статистики: Учебник для вузов / Елисеева И.И., Юзбашев М.М. - 4-е изд. - М. : Финансы и статистика, 1999. - 480 с. : ил.	3
11	Елисеева И.И. Общая теория статистики : Учебник для вузов / Елисеева И.И., Юзбашев М.М. - 4-е	10

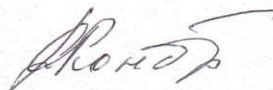
	изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2001. - 480 с. : ил.	
12	Елисеева И.И. Общая теория статистики : учебник для вузов / Елисеева И.И., Юзбашев М.М. ; ред. Елисеева И.И. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 656 с. : ил.	5
13	Карасев А. И. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для экон. спец. вузов / А. И. Карасев. - 4-е изд., стереотип. - М. : Статистика, 1979. - 279 с.	50
14	Красс М. С. Математические методы и модели для магистрантов экономики: учебное пособие/ М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - 2-е изд., доп. - СПб. : Питер, 2010. - 496 с. : ил.	5
15	Макарова, Л. А. Биометрия лошадей двух Берельских курганов/ Л. А. Макарова. - Астана : [б. и.], 2007. - 112 с.	1
16	Назаров М. Г. Статистика: учебно-практическое пособие для вузов/ М. Г. Назаров. - М. : КНОРУС, 2006. - 480 с.	2
17	Назаров М. Г. Статистика: учебно-практическое пособие для вузов/ М. Г. Назаров . - 2-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2008. - 480 с.	48
18	Общая теория статистики : учебник для вузов / ред.: А. М. Гольдберг, В. С. Козлов . - М. : Финансы и статистика, 1985. - 367 с. : ил.	39
19	Павлов Г. А. Дисперсионный анализ: учебно-методическое пособие/ Г. А. Павлов. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2008. - 21 с.	33
20	Переяслова И. Г. Основы статистики / И. Г. Переяслова, Е. Б. Колбачев. - Ростов н/Д : Феникс, 1999. - 320 с.	5
21	Перцев Н.В. Элементы многомерного статистического анализа данных:	1

	Учебное пособие для вузов / Перцев Н.В. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2002. - 100 с.	
22	Пивоварова Е. Г. Статистические методы в агрономических исследованиях : учебное пособие / Е. Г. Пивоварова. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2001. - 56 с.	56
23	Пивоварова Е. Г. Статистический анализ данных почвенно-агрохимических исследований : учебно-методическое пособие / Е. Г. Пивоварова ; АГАУ каф. почвоведения и агрохимии. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2011. - 49 с.	19
24	Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика: учебное пособие для вузов / Рокицкий П.Ф. - 2-е изд., исправ. - Минск : Высшая школа, 1967. - 328с. с илл.	1
25	Севрюк И. З. Основы статистического анализа в ветеринарной медицине : учебно-методическое пособие для магистрантов и аспирантов / И. З. Севрюк, Н. С. Мотузко, М. Н. Борисевич; Витебская гос. академия ветеринарной медицины. - Витебск : УО ВГАВМ, 2006. - 90 с.	1
26	Справочник по теории вероятностей и математической статистике. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1985. - 640 с.	2
27	Статистика: Курс лекций / Харченко Л.П., Долженкова В.Г., Ионин В.Г.; ред. Ионин В.Г. - Новосибирск-М. : Изд-во НГАЭиУ; ИНФРА-М, 2000. - 310с.	1
28	Статистика : Учебное пособие для вузов / Харченко Л.П., Долженкова В.Г., Ионин В.Г.; ред. Ионин В.Г. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2001. - 384 с.	1
29	Статистика : учебное пособие для вузов / Харченко Л. П., Долженкова	

	В. Г., Ионин В. Г. ; ред. Ионин В. Г. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2002. - 384 с. - (Высшее образование).	1
30	Статистика: учебник для вузов по экономическим специальностям/ ред. И. И. Елисеева . - М. : Юрайт, 2010. - 565 с. - (Университеты России).	80
31	Статистика : учебник для вузов / Л. П. Харченко [и др.] ; ред. В. Г. Ионин . - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2010. - 445 с. - (Высшее образование).	1
32	Статистический словарь / гл. ред. М. А. Королев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 1989. - 623 с.	2
33	Теория статистики : Учеб. для вузов / сост. Р. А. Шмойлова. - 3-е изд., перераб. - М. : Финансы и статистика, 1999. - 560 с.	4
34	Теория статистики : учебник для вузов / Шмойлова Р. А. [и др.] ; ред. Шмойлова Р. А. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 656 с. : ил.	2
35	Теория статистики : учебник для вузов / Шмойлова Р. А. [и др.] ; ред. Шмойлова Р. А. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : Финансы и статистика, 2005. - 656 с. : ил.	3

Составители:

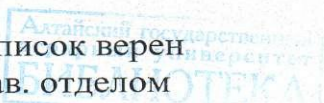
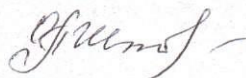
канд. биол. наук, доцент



И.С. Кондрашкова

Список верен

Зав. отделом

О.П. Штабель

к программе дисциплины
«Математические методы в биологии»
направления подготовки 36.03.02 – «Зоотехния»
утверждённое «13» сентября 2016 года

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий основной учебной литературы по дисциплине
«Математические методы в биологии»
по состоянию на 1 сентября 2016 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	Биометрия в животноводстве: учебное пособие для вузов/ Н. И. Коростелева [и др.]. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 210 с.	160
2	Биометрия в животноводстве [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Н. И. Коростелева [и др.]. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 210 с.	Сайт Алтайского ГАУ ЭК биб-ки

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине
«Математические методы в биологии»
по состоянию на 1 сентября 2016 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	Акулич М.В. Статистика в таблицах, формулах и схемах / М. В. Акулич. - СПб. : ПИТЕР, 2009. - 128 с. - (Краткий курс).	1
2	Афанасьев В. Н. Статистика сельского хозяйства : Учебное пособие для вузов / В. Н. Афанасьев, А. И. Маркова. - М. : Финансы и статистика, 2002. - 272 с.	48
3	Башкатов Б.И. Статистика сельского хозяйства. С основами общей теории	47

	статистики : Курс лекций / Б. И. Башкатов. - М. : ЭКМОС, 2001. - 352 с.	
4	Бородин А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие для вузов / А. Н. Бородин . - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2004. - 256 с.	1
5	Волосухин В. А. Статистическая обработка экспериментальных данных: учебное пособие для аспирантов и соискателей с.-х. вузов / В. А. Волосухин, Д. В. Янченко; Новочеркасская гос. мелиоративная академия. - Новочеркасск: [б. и.], 2007. - 295 с. : рис.	1
6	Годин А. М. Статистика: учебник для вузов/ А. М. Годин. - 8-е изд., перераб. и испр. - М. : Дашков и К`, 2010. - 460 с.	1
7	Громько Г. Л. Теория статистики : Учебник / Г. Л. Громько . - М. : ИНФРА-М, 2000. - 414 с.	3
8	Громько Г. Л. Теория статистики : учебное пособие для вузов по напр. 080100 "Экономика" / Г. Л. Громько . - 4-е изд., доп. и перераб. . - М. : ИНФРА-М, 2011. - 414 с.	50
9	Гусаров В. М. Статистика: учебное пособие для вузов/ В. М. Гусаров, Е. И. Кузнецова . - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2008. - 479 с.	5
10	Елисеева И.И. Логика прикладного статистического анализа / Елисеева И.И., Рукавишников В.О. - М. : Финансы и статистика, 1982. - 192 с. : ил.	1
11	Елисеева И.И. Общая теория статистики: Учебник для вузов / Елисеева И.И., Юзбашев М.М. - 4-е изд. - М. : Финансы и статистика, 1999. - 480 с. : ил.	3

12	Елисеева И.И. Общая теория статистики : Учебник для вузов / Елисеева И.И., Юзбашев М.М. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2001. - 480 с. : ил.	10
13	Елисеева И.И. Общая теория статистики : учебник для вузов / Елисеева И.И., Юзбашев М.М. ; ред. Елисеева И.И. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 656 с. : ил.	5
14	Статистика : учебник для вузов по экономическим специальностям / ред. И. И. Елисеева . - М. : Юрайт, 2010. - 565 с. - (Университеты России).	79
15	Жукова О. Б. Статистика : Методические указания и задания для контрольной работы по специальности 310700 "Зоотехния" / О. Б. Жукова. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2004. - 22 с.	5
16	Карасев А. И. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для экон. спец. вузов / А. И. Карасев. - 4-е изд., стереотип. - М. : Статистика, 1979. - 279 с.	49
17	Карасев А. И. Математические методы и модели в планировании : учебное пособие для вузов / А. И. Карасев. - М. : Экономика, 1987. - 240 с.	2
18	Красс М. С. Математические методы и модели для магистрантов экономики: учебное пособие/ М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - 2-е изд., доп. - СПб. : Питер, 2010. - 496 с. : ил.	5
19	Макарова Л. А. Биометрия лошадей двух Берельских курганов/ Л. А. Макарова. - Астана : [б. и.], 2007. - 112 с.	1
20	Меркурьева Е.К. Генетика с основами биометрии : учебное пособие для с.-х. вузов по специальности "Зоотехния" / Е. К. Меркурьева, Г. Н. Шангин-Березовский. - М. : Колос,	137

	1983. - 400 с. : ил.	
21	Минина И.Д. Статистика : учебное пособие для вузов / И. Д. Минина, Н. В. Королькова ; Пензенская ГСХА. - Пенза : [б. и.], 2013 - .Ч. 1 : Теория статистики. - Пенза : [б. и.], 2013. - 225 с.	1
22	Назаров М. Г. Статистика: учебно-практическое пособие для вузов/ М. Г. Назаров. - М. : КНОРУС, 2006. - 480 с.	2
23	Назаров М. Г. Статистика: учебно-практическое пособие для вузов/ М. Г. Назаров . - 2-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2008. - 480 с.	46
24	Общая теория статистики : учебник для вузов / ред.: А. М. Гольдберг, В. С. Козлов . - М. : Финансы и статистика, 1985. - 367 с. : ил.	39
25	Павлов Г. А. Дисперсионный анализ: учебно-методическое пособие/ Г. А. Павлов. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2008. - 21 с.	33
26	Переяслова И. Г. Основы статистики / И. Г. Переяслова, Е. Б. Колбачев. - Ростов н/Д : Феникс, 1999. - 320 с.	5
27	Перцев Н.В. Элементы многомерного статистического анализа данных: Учебное пособие для вузов / Перцев Н.В. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2002. – 100 с.	1
28	Пивоварова Е. Г. Статистические методы в агрономических исследованиях : учебное пособие / Е. Г. Пивоварова. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2001. - 56 с.	56
29	Пивоварова Е. Г. Статистический анализ данных почвенно-агрохимических исследований : учебно-методическое пособие / Е. Г. Пивоварова ; АГАУ каф. почвоведения и агрохимии. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2011. - 49 с.	19
30	Рокицкий П.Ф. Биологическая ста-	

	<p>стика: учебное пособие для вузов / Рокицкий П.Ф. - 2-е изд., исправ. – Минск : Высшая школа, 1967. – 328с. с илл.</p>	1
31	<p>Севрюк И. З. Основы статистического анализа в ветеринарной медицине : учебно-методическое пособие для магистрантов и аспирантов / И. З. Севрюк, Н. С. Мотузко, М. Н. Борисевич; Витебская гос. академия ветеринарной медицины. - Витебск : УО ВГАВМ, 2006. - 90 с.</p>	1
32	<p>Справочник по теории вероятностей и математической статистике. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1985. - 640 с.</p>	2
33	<p>Статистика: Курс лекций / Харченко Л.П., Долженкова В.Г., Ионин В.Г.; ред. Ионин В.Г. - Новосибирск-М. : Изд-во НГАЭиУ; ИНФРА-М, 2000. - 310с.</p>	1
34	<p>Статистика : Учебное пособие для вузов / Харченко Л.П., Долженкова В.Г., Ионин В.Г.; ред. Ионин В.Г. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2001. - 384 с.</p>	1
35	<p>Статистика : учебное пособие для вузов / Харченко Л. П., Долженкова В. Г., Ионин В. Г. ; ред. Ионин В. Г. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2002. - 384 с. - (Высшее образование).</p>	1
36	<p>Статистика : учебник / ред. В. С. Мхитарян. - 8-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 272 с.</p>	2
37	<p>Статистика: учебник для вузов по экономическим специальностям/ ред. И. И. Елисеева . - М. : Юрайт, 2010. - 565 с. - (Университеты России).</p>	79
38	<p>Статистика : учебник для вузов / Л. П. Харченко [и др.] ; ред. В. Г. Ионин . - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2010. - 445 с. - (Высшее образование).</p>	1

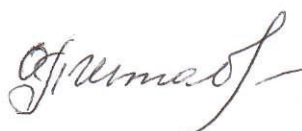
39	Статистический словарь / гл. ред. М. А. Королев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 1989. - 623 с.	2
40	Статистика: терминологический словарь / Я. М. Иваньо [и др.]. - Иркутск : ИрГСХА, 2011. - 204 с.	1
41	Теория статистики : Учеб. для вузов / сост. Р. А. Шмойлова. - 3-е изд., перераб. - М. : Финансы и статистика, 1999. - 560 с.	2
42	Теория статистики : учебник для вузов / Шмойлова Р. А. [и др.] ; ред. Шмойлова Р. А. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 656 с. : ил.	1
43	Теория статистики : учебник для вузов / Шмойлова Р. А. [и др.] ; ред. Шмойлова Р. А. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : Финансы и статистика, 2005. - 656 с. : ил.	2
44	Хазанов Ю.С. Статистика : учебное пособие для с.-х. вузов по агрономическим и зоотехническим специальностям / Ю. С. Хазанов, М. М. Юзбашев, М. И. Манохин. - М. : Колос, 1970. - 248 с.	5

Составители:
канд. биол. наук, доцент



И.С. Кондрашкова

Список верен
Зав. отделом

О.П. Штабель