

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

СОГЛАСОВАНО

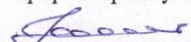
Декан агрономического факультета

 Завалишин С.И.

«12» мая 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Косачев И.А.

«12» мая 2015 г.

Кафедра почвоведения и агрохимии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ»

Направление подготовки

35.04.04 Агрономия

профессионально-образовательная программа обучения

"Адаптивные системы земледелия"

Квалификация (степень) выпускника

Магистр


Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование и проектирование» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень высшего образования – магистратура) по направлению подготовки 35.04.04 Агронимия, квалификация (степень) магистр, в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2015 г.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 3 от 2 ноября 2015 г.

Зав. кафедрой,  
д.с.-х.н., профессор \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Г.Г. Морковкин

Одобрена методической комиссией агрономического факультета, протокол № 4 от 12 ноября 2015 г.

Председатель методической комиссии:  
к.с.-х.н., доцент \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ О.М. Завалишина

Составитель:  
к.с.-х.н., доцент \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Овцинов В.И.

**Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины**

на 2016-2017 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании  
кафедры, протокол № 1 от 14.09 2016 г.

Зав. кафедрой

д.с.н. г.у.нр                      Мур Г.Г. Муромова  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие  
изменения:

1. Изменений нет

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании  
кафедры, протокол № 1 от 8.09 2017 г.

Зав. кафедрой

д.с.н. г.у.нр                      Мур Г.Г. Муромова  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие  
изменения:

1. Изменений нет

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании  
кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие  
изменения:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании  
кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие  
изменения:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

## Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	7
4. Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам занятий .....	9
5. Тематический план изучения дисциплины .....	9
6. Образовательные технологии .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	11
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	16
9. Материально-техническое обеспечение .....	17

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины – обучение студентов использованию современных математических методов и математических моделей при проведении научных исследований, планировании и обосновании управленческих решений в агрономии.

### Задачи:

- изучение математических методов и приобретение навыков их использования в агрономии;
- изучение основ математического моделирования;
- ознакомление и овладение современными прикладными программами для математических расчетов и моделирования;
- приобретение навыков самостоятельного решения научных и производственных задач с применением математических методов и моделирования.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Математическое моделирование и проектирование» относится к базовой части общенаучного цикла.

При изучении дисциплины необходимы, знания, умения и опыт обучающихся приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин.

Знания, умения и навыки, полученные в результате освоения дисциплины, должны быть использованы при подготовке магистерской диссертации, в изучении последующих дисциплин, использующих так или иначе математические методы и модели, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

Таблица 2.1. Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины.

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Информатика	Общие сведения об обработке информации с применением ПК
Математика	Основные средства математического описания: формулы, уравнения, матрицы и др. Методы математического программирования. Методы дифференциального исчисления.
Математическая статистика	Основные методы математической статистики
Экономика организации	Основные экономические категории; формулы и данные для расчета экономических величин; организация и управление в предприятиях АПК
Организация производства в АПК	Теоретические основы организации предприятий АПК. Экономическое обоснование производства
Информатизация и моделирование в агрономии	Классификация моделей. Основы математического моделирования

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

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 ВПО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной	
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен	
		знать	уметь
Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	ОК-1	методы системных исследований в агрономии, этапы развития научных основ агрономии	выполнять анализ проблем в профессиональной сфере и получать решения путем синтеза полученных сведений
Готовность к саморазвитию самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)	ОК-3	современные проблемы агрономии и основные направления поиска их решения	обосновать направления и методы решения современных проблем в агрономии
Способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-4)	ОК-4	современные методы исследований	применять современные методы исследований в профессиональной деятельности
Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6)	ОК-6	понятия о моделировании; классификацию моделей; этапы моделирования, модели посева, агрофитоценоза, системы защиты растений, сорта; методику проектирования современных технологий возделывания культур	разрабатывать модели и проекты агротехнологий на различную продуктивность культур
Владение методами программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий (ОПК-5)	ОПК-5	подходы и методы программирования урожаев с.-х. культур	использовать методы программирования урожаев с.-х. культур в профессиональной деятельности
Способность обосновать задачи исследования,	ПК-2	математические методы	строить математические модели

выбрать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представить результаты научных экспериментов (ПК-2)		планирования научных экспериментов	научных экспериментов в профессиональной сфере
Готовность применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства (ПК-6)	ПК-6	модели посева, агрофитоценоза, системы защиты растений, сорта; методику проектирования современных технологий возделывания культур	разрабатывать модели и проекты агротехнологий



#### 4. Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам занятий

Таблица 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, часов. Семестр 10.

Вид занятий	Всего
1. Аудиторные занятия, часов, всего	28
в том числе:	
1.1. Лекции	6
1.2. Лабораторные работы	10
1.3. Практические (семинарские) занятия	12
2. Самостоятельная работа, часов, всего	53
2.1. Подготовка и сдача экзамена	27
Итого часов	108
Форма промежуточной аттестации	экзамен
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3

#### 5. Тематический план изучения дисциплины

Курс «Математическое моделирование и проектирование» предусматривает изучение основ математического и экономико-математического моделирования, математических методов и моделей, применяющихся при проведении научных исследований, осуществлении проектно-плановой и производственной деятельности. В структуре изучаемого курса выделяются следующие основные темы (табл. 5.1.).

Таблица 5.1. – Тематический план изучения дисциплины, часов

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические	Самостоятельная работа	
Основы математического моделирования	Методы моделирования. Структура моделей и требования к ним	1	-	0,5	1	ДЗ АКР
Статистические методы и экономико-статистическое моделирование	Вариационные ряды количественной и качественной изменчивости. Статистические критерии. Производственные функции и их экономические характеристики	0,5	-	0,5	4	ДЗ АКР
Методы оценки достоверности различий выборочных средних	Двухвыборочный тест по критерию Стьюдента. Дисперсионный анализ: одно- и многофакторный, неравночисленный.	0,5	0,5	0,5	4	ДЗ АКР
Корреляционный и регрессионный анализы	Парная и множественная, линейная и нелинейная корреляция. Коэффициенты корреляции и детерминации. Регрессионный анализ и его виды. Уравнения регрессии и их применение в агрономии	1	0,5	0,5	6	ДЗ АКР
Информационно-логический анализ и моделирование	Понятие и основные положения теории информации. Сущность и назначение информационно-логического анализа. Информационно-логические модели биологических объектов и явлений	0,5	1	1	6	ДЗ АКР ИЗ
Оптимизационные математические методы и модели	Распределительный метод линейного программирования. Симплексный метод линейного программирования. Динамическое и параметрическое программирование.	1	4	4	14	ДЗ АКР ИЗ
Методы сетевого планирования и управления.	Элементы и принципы построение сетевых графиков. Применение СПУ в агрономии	0,5	-	1	8	ДЗ АКР
Проектирование систем и процессов в агрономии	Основы проектирования. Классификация проектов. Стадии проектирования. Методология проектирования в агрономии	1	4	4	10	ДЗ АКР ИЗ
Всего		6	10	12	53	

\*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).

## 6. Образовательные технологии

Аудиторные занятия проводятся в следующих формах:

- лекция-визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации;

- лекция-беседа – диалог с аудиторией, объяснение с показом иллюстраций. Групповая беседа позволяет расширить круг мнений сторон;

- групповая консультация – разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы;

- 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;

- групповая дискуссия - организация в малой группе целенаправленного разговора по проблемам в соответствии с заданной темой исследования;

- мастер-класс - передача студентам в ходе непосредственного общения с обратной связью собственного опыта, мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом в определенной области знаний;

- интерактивная экскурсия.

В одном аудиторном занятии могут сочетаться различные формы проведения занятий.

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

С целью мотивации студентов к качественному освоению компетенций и достижению результатов обучения, формируемых дисциплиной «Математическое моделирование и проектирование», преподавателем проводится оценка знаний посредством выборочных устных опросов и регулярных кратких письменных аудиторных контрольных работ и итоговых контрольных работ по изучаемым разделам.

Примерный перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение студентов

№ п/п	Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов	Форма контроля по темам
1.	Методы математической статистики в	Выборочный метод. Вариационная	10	АКР

	планировании экспериментов и анализе эмпирических данных	статистика. Методы оценки достоверности различий. Корреляционный и регрессионный анализ		
2.	Информационно-логический анализ и моделирование	Теория информации и математическая логика. Применение информационно-логического анализа	10	АКР ИЗ
3.	Методы нахождения оптимальных проектно-плановых и производственных решений	Графический, симплексный и распределительный методы линейного программирования. Двойственность в задачах линейного программирования	20	АКР ИЗ
4.	Сетевое планирование и управление	Составление программ работ, календарных планов и сетевых графиков	7	АКР
5.	Проектирование систем и процессов в агрономии	Классы проектов и методики их разработки	6	АКР ИЗ
	Итого		53	

## **8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

### 8.1. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости

С целью мотивации студентов к качественному освоению компетенций и достижению результатов обучения, формируемых дисциплиной «Математическое моделирование и проектирование», преподавателем составляется ранжированный рейтинг.

Рейтинг для целей учебного процесса понимается как индивидуальный числовой показатель итоговой оценки успешности освоения студентом учебной программы дисциплины.

Ранжированный рейтинг – ряд индивидуальных показателей успешности освоения учебной программы дисциплины студентами одного учебного кур-

са, расположенных в порядке убывания от наибольшего значения к наименьшему.

Основными задачами ранжированного рейтинга знаний являются:

- использование человеческого фактора в активации учебного процесса на основе развития конкурентности;
- применение индивидуальной и коллективной числовой оценки личного вклада студента, проявленного во всех формах учебного процесса;
- сбалансированное распределение учебной нагрузки и текущего контроля в течение учебного семестра;
- проведение текущего контроля знаний на основе применения тестирования по тематическим циклам;
- максимально-возможное устранение случайных факторов в определении итоговой экзаменационной оценки знаний каждого студента.

С методическими рекомендациями по определению ранжированного рейтинга знаний студенты в обязательном порядке должны быть ознакомлены и подробно проинструктированы на первом аудиторном занятии.

Индивидуальный рейтинг знаний студента складывается как сумма баллов по следующим показателям:

- сумма баллов за успешное выполнение АКР по разделам курса. В рейтинг включаются баллы от 15 до 24 при условии успешного преодоления 15-бального барьера с первого раза. При преодолении указанного барьера со второго раза и далее, в рейтинг включается набранная тестируемым сумма, за минусом 5 баллов;
- сумма баллов, набранная за выполнение отдельных видов самостоятельной работы (написание рефератов, выполнение индивидуальных заданий и т.д.). Бальная шкала в данном случае определяется ведущим преподавателем в ходе учебного процесса;
- сумма баллов, набранная за посещение аудиторных занятий: 1 аудиторный час оценивается в 1 бал;

- сумма баллов, набранная за прочие виды аудиторной и самостоятельной работы, шкала начисления которых должна быть объявлена дополнительно и до момента выполнения заданий.

## 8.2. Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации

Оценка «отлично» выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему теоретический программный материал, исчерпывающие, последовательно. Грамотно и логически его излагающему. Используя теоретические знания, студент свободно справляется с задачами и другими видами контроля знаний, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «Хорошо» выставляется студенту, твердо знающему теоретический программный материал, грамотно и по существу излагающему его. Студент не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические знания при решении практических вопросов и заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, который имеет недостаточно систематизированные теоретические знания программного материала, допускает неточности, нарушения последовательности при его изложении и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части теоретического программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, не справляется с выполнением практических заданий.

Положительные оценки заносятся в зачётно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в зачётно-экзаменационной ведомости.

Студенты, не согласные с экзаменационной оценкой, имеют право в установленном порядке сдать экзамен комиссии, обратившись с соответствующим заявлением к декану факультета.

#### Перечень вопросов для проведения экзамена:

1. Предмет, цели и задачи математических методов и моделирования в агрономии.
2. Специфика использования математических методов и моделей в агрономии.
3. Развитие и применение математических методов и моделей в агрономии (в предшествующие периоды и в настоящее время).
4. Основные статистические методы, применяемые для обработки и анализа информации в агрономии.
5. Назначение и применение анализа вариационных рядов количественной и качественной изменчивости.
6. Назначение и применение дисперсионного анализа.
7. Критерии достоверности различий в дисперсионном анализе.
8. Назначение и применение корреляционного анализа. Коэффициенты корреляции и детерминации.
9. Множественная корреляция. Особенности применения корреляционного анализа к биологическим объектам.
10. Назначение и применение регрессионного анализа. Уравнения регрессии.
11. Назначение и применение информационно-логического анализа. Его отличие от статистических методов.
12. Информационно-логические модели и их прогнозная вероятность.
13. Основные положения теории информации и математической логики.
14. Методы оценки достоверности различий.
15. Экономико-статистическое моделирование.
16. Производственные функции, методы их представления и экономические характеристики.
17. Виды и назначение математических методов и моделей в агрономии.
18. Специальные математические модели в агрономии.
19. Математические методы и модели для проектно-плановых работ.
20. Методология разработки и анализа математических моделей.
21. Требования к математическим методам и моделям в агрономии.
22. Структура модели и стадии моделирования.
23. Программные средства для математического моделирования.
24. Назначение и применение графического метода линейного программирования.
25. Назначение и применение распределительного метода линейного программирования.
26. Особые случаи постановки распределительных задач.

27. Назначение и применение симплексного метода линейного программирования.
28. Структура математической модели в симплексном методе.
29. Назначение и математический смысл дополнительных переменных в симплексном методе.
30. Использование симплексного метода для решения задач, не имеющих естественного базиса.
31. Двойственность задач линейного программирования. Основные теоремы двойственности.
32. Требование целочисленности целевой функции. Целочисленное программирование.
33. Параметрическое программирование и его применение.
34. Статические и динамические модели. Динамическое программирование.
35. Стохастическое программирование для моделирования процессов в агрономии.
36. Нелинейное программирование.
37. Методы сетевого планирования и управления. Их применение в агрономии.
38. Элементы и принципы построения сетевых графиков.
39. Понятие критического пути в сетевой модели и порядок перераспределения ресурсов.
40. Понятие проекта и проектирования.
41. Основные элементы проекта.
42. Стадии проектирования.
43. Методы моделирования проектируемых систем.
44. Классификация проектов.
45. Управление проектами.

## **9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### Программно-информационные материалы

1. Microsoft Office Excel.
2. Open Office Calc.
3. MathCad.
4. Компьютерная программа для информационно-логического анализа ПЛА 1.0.
5. Набор компьютерных программ для решения задач линейного программирования распределительным и симплексным методом.
6. Компьютерная программа для построения сетевых моделей.
7. Электронная Библиотека Диссертаций Российской государственной библиотеки ЭБД РГБ. Включает полнотекстовые базы данных диссертаций - <http://diss.rsl.ru>;



8. Электронная библиотека образовательных и научных изданий Iqlib - [www.iqlib.ru](http://www.iqlib.ru);
9. Университетская информационная система Россия. УИС РОССИЯ - <http://www.cir.ru>;
10. Интернет-библиотека СМИ Public.ru - [www.public.ru](http://www.public.ru).

## **9. Материально-техническое обеспечение**

Мультимедийное проекционное оборудование.  
Компьютерные классы.

Аннотация дисциплины  
«Математическое моделирование и проектирование»  
Направление подготовки 35.04.04 Агрономия  
профессионально-образовательная программа обучения  
"Адаптивные системы земледелия"

Квалификация (степень) выпускника - магистр

Цель дисциплины: – обучение студентов использованию современных математических методов и математических моделей при проведении научных исследований, планировании и обосновании управленческих решений в агрономии.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1.	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
2.	Готовность к саморазвитию самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)
3.	Способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-4)
4.	Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6)
5.	Владение методами программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий (ОПК-5)
6.	Способность обосновать задачи исследования, выбрать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представить результаты научных экспериментов (ПК-2)
7.	Готовность применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства (ПК-6)

## Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану

Вид занятий	Форма обучения		
	очная	заочная	
	программа подготовки		
	полная	полная	сокращенная
1. Аудиторные занятия, всего, часов	28		
в том числе:			
1.1. Лекции	6		
1.2. Лабораторные работы	10		
1.3. Практические (семинарские) занятия	12		
2. Самостоятельная работа, часов	53		
2.1. Подготовка и сдача экзамена	27		
Всего часов	108		
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3		

Форма итоговой аттестации – экзамен.

## Перечень изучаемых тем (основных):

Основы математического моделирования.  
 Статистические методы и экономико-статистическое моделирование.  
 Методы оценки достоверности различий выборочных средних.  
 Корреляционный и регрессионный анализы.  
 Информационно-логический анализ и моделирование.  
 Оптимизационные математические методы и модели.  
 Методы сетевого планирования и управления.  
 Проектирование систем и процессов в агрономии.

Приложение 2 к рабочей программе  
дисциплины «Математическое моделирование и проектирование»

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной  
литературы по дисциплине

№	Библиографическое описание издания	Примечание
1.	Иванов П. В. Экономико-математическое моделирование в АПК : учебное пособие / П. В. Иванов, И. В. Ткаченко. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. - 254 с.	51 экз.
2.	Перова Т. Н. Методы оптимальных решений : учебно-методическое пособие / Т. Н. Перова, Н. В. Тумбаева. - Барнаул : АГАУ, 2013. - 108 с.	28 экз.
3.	Методы оптимальных решений в экономике и финансах : учебник / ред.: В. М. Гончаренко, В. Ю. Попов. - М. : КНОРУС, 2013. - 400 с.	15 экз.
4.	Экономико-математические методы и моделирование в почвенно-агрохимических исследованиях, землеустройстве, земельном и городском кадастре : методические указания к лабораторным занятиям / В. И. Овцинов, А. Б. Совриков ; ред. Г. Г. Морковкин ; АГАУ. Ч. 1 : Методы оценки качества и подготовки информации к моделированию. - 2-е изд., перераб. и доп. - Барнаул : Изд-во АГУ, 2012 - 38 с.	28 экз.
5.	Экономико-математические методы и моделирование в почвенно-агрохимических исследованиях, землеустройстве и кадастре : методические указания по самостоятельной работе / В. И. Овцинов ; АГАУ. - Барнаул : АГАУ, 2014. - 37 с.	98 экз.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной  
учебной литературы по дисциплине

№ п.п.	Библиографическое описание издания	Примечание
1.	Научные основы современной агрономии : учебное пособие для магистрантов агрономических направлений / Н. В. Яшутин [и др.] ; АГАУ. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2011. - 531 с.	75 экз.
2.	Бельчикова О.Г. Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1,43 Мб). - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2014. - Режим доступа: локальная сеть библиотеки АГАУ. - Загл. с титул. экрана. - Имеется печ. аналог.	Сайт Алтайского ГАУ. ЭК библи-ки
3.	Ощепков А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ю. Ощепков. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2013. - 208 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/5848/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/5848/#1</a>	ЭБС «Лань»
4.	Иванько Я. М. Математическое моделирование: терминологический словарь / Я. М. Иванько, В. Р. Елохин, Н. И. Федуркина. - Иркутск : ИрГСХА, 2011. - 182 с.	1 экз.

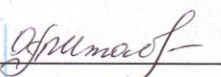
Составитель:  
к.с.-х.н., доцент

  
\_\_\_\_\_

В.И. Овцинов

Список верен:  
зав. отделом библиотеки

  
\_\_\_\_\_

  
\_\_\_\_\_

О.П. Штабель