

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет заочного обучения  
Экономической кибернетики



УТВЕРЖДЕНО  
Декан  
Макаренко А.А.  
Протокол от 27.04.2026 № 21

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В АГРОНОМИИ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Агротехнология

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: заочная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года 5 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.



**Разработчики:**

Заведующий кафедрой, кафедра экономической кибернетики

Бурда А.Г.

Доцент, кафедра экономической кибернетики Косников

С.Н.

**Рецензенты:**

Ковалева Ксения Александровна, к. э.н., доцент кафедры Информационных систем и программирования в ФГБОУ ВО "Кубанский государственный технологический университет"

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 708, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по семеноводству, селекции и генетике в растениеводстве", утвержден приказом Минтруда России от 14.10.2024 № 563н; "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н.

**Согласование и утверждение**

| № | Подразделение или коллегиальный орган | Ответственное лицо                                               | ФИО             | Виза        | Дата, протокол (при наличии) |
|---|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|------------------------------|
| 1 | Растениеводства                       | Руководитель образовательной программы                           | Загорулько А.В. | Согласовано | 30.03.2026, № 11             |
| 2 | Общего и орошаемого земледелия        | Председатель методической комиссии/совета                        | Бойко Е.С.      | Согласовано | 07.04.2026, № 3              |
| 3 | Экономической кибернетики             | Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП | Бурда А.Г.      | Согласовано | 08.04.2026, № 8              |

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины - освоения дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» является формирование комплекса знаний о математическом моделировании и анализе данных в агрономии

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать у обучающихся знания об анализе проблемных ситуаций на основе системного подхода, применения методов математического моделирования для разработки стратегии действий;
- научить обучающихся применять методы математического моделирования и осуществлять анализ данных при проведении научных исследований в сфере агрономии.

## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы

ОПК-4.1 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач

*Знать:*

ОПК-4.1/Зн1 Правила работы со специальными электронными информационными ресурсами, геоинформационными системами, используемыми при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии методика опытного дела в земледелии (агрономии) техника закладки и проведения полевых опытов виды и методика проведения учетов и наблюдений в опыте современные технологии обработки и представления экспериментальных данных методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инноваций правила работы со специальным программным обеспечением при проведении статистической обработки результатов исследований и расчетов эффективности внедрения инноваций правила работы с прикладными программами для оформления докладов, презентаций, информационных обзоров по итогам исследований в области агрономии состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии

*Уметь:*

ОПК-4.1/Ум1 Пользоваться специализированными электронными информационно-аналитическими ресурсами и геоинформационными системами при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии вести информационный поиск, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «интернет» определять перспективную тему исследований с учетом критического анализа полученной информации формулировать проблему, достижимую цель и задачи проведения исследований обосновывать методику проведения исследований контролировать закладку полевых опытов и уход за ними в соответствии с разработанной программой и методикой опытного дела производить учеты, в том числе учет урожая, наблюдений в опытах, заложенных в условиях производства, в соответствии с разработанной программой пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела обрабатывать результаты исследований с использованием методов мате

*Владеть:*

ОПК-4.1/Нв1 Информационный поиск инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с целью определения перспективных направлений исследований разработка программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства организация проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства сбор и анализ результатов, полученных в опытах подготовка рекомендаций по внедрению в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных

ОПК-4.2 Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии

*Знать:*

ОПК-4.2/Зн1 Правила работы со специальными электронными информационными ресурсами, геоинформационными системами, используемыми при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии методика опытного дела в земледелии (агрономии) техника закладки и проведения полевых опытов виды и методика проведения учетов и наблюдений в опыте современные технологии обработки и представления экспериментальных данных методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инноваций правила работы со специальным программным обеспечением при проведении статистической обработки результатов исследований и расчетов эффективности внедрения инноваций правила работы с прикладными программами для оформления докладов, презентаций, информационных обзоров по итогам исследований в области агрономии состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии

*Уметь:*

ОПК-4.2/Ум1 Пользоваться специализированными электронными информационно-аналитическими ресурсами и геоинформационными системами при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии вести информационный поиск, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «интернет» определять перспективную тему исследований с учетом критического анализа полученной информации формулировать проблему, достижимую цель и задачи проведения исследований обосновывать методику проведения исследований контролировать закладку полевых опытов и уход за ними в соответствии с разработанной программой и методикой опытного дела производить учеты, в том числе учет урожая, наблюдений в опытах, заложенных в условиях производства, в соответствии с разработанной программой пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела обрабатывать результаты исследований с использованием методов мате

*Владеть:*

ОПК-4.2/Нв1 Информационный поиск инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с целью определения перспективных направлений исследований разработка программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства организация проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства сбор и анализ результатов, полученных в опытах подготовка рекомендаций по внедрению в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных

ОПК-4.3 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач.

*Знать:*

ОПК-4.3/Зн1 Правила работы со специальными электронными информационными ресурсами, геоинформационными системами, используемыми при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии методика опытного дела в земледелии (агрономии) техника закладки и проведения полевых опытов виды и методика проведения учетов и наблюдений в опыте современные технологии обработки и представления экспериментальных данных методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инноваций правила работы со специальным программным обеспечением при проведении статистической обработки результатов исследований и расчетов эффективности внедрения инноваций правила работы с прикладными программами для оформления докладов, презентаций, информационных обзоров по итогам исследований в области агрономии состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии

*Уметь:*

ОПК-4.3/Ум1 Пользоваться специализированными электронными информационно-аналитическими ресурсами и геоинформационными системами при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии вести информационный поиск, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «интернет» определять перспективную тему исследований с учетом критического анализа полученной информации формулировать проблему, достижимую цель и задачи проведения исследований обосновывать методику проведения исследований контролировать закладку полевых опытов и уход за ними в соответствии с разработанной программой и методикой опытного дела производить учеты, в том числе учет урожая, наблюдений в опытах, заложенных в условиях производства, в соответствии с разработанной программой пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела обрабатывать результаты исследований с использованием методов мате

*Владеть:*

ОПК-4.3/Нв1 Информационный поиск инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с целью определения перспективных направлений исследований разработка программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства организация проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства сбор и анализ результатов, полученных в опытах подготовка рекомендаций по внедрению в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Внеаудиторная контактная работа (часы) | Зачет (часы) | Лекционные занятия (часы) | Практические занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Первый семестр  | 108                       | 3                        | 15                              | 1                                      | 4            | 4                         | 6                           | 93                            | Зачет (4)                       |
| Всего           | 108                       | 3                        | 15                              | 1                                      | 4            | 4                         | 6                           | 93                            |                                 |

### 5. Содержание дисциплины (модуля)

#### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

| Наименование раздела, темы                                                                | Всего      | Внеаудиторная контактная работа | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.<br/>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ<br/>МОДЕЛИРОВАНИЕ И<br/>АНАЛИЗ ДАННЫХ В<br/>АГРОНОМИИ</b> | <b>104</b> | <b>1</b>                        | <b>4</b>           | <b>6</b>             | <b>93</b>              | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3                                                   |

|                                                                                           |            |          |          |          |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------|----------|-----------|
| Тема 1.1. Математическое моделирование и анализ данных в агрономии как учебная дисциплина | 20         |          | 1        | 1        | 18        |
| Тема 1.2. Основные этапы моделирования                                                    | 21         | 1        | 1        | 1        | 18        |
| Тема 1.3. Математическое моделирование непрерывных процессов.                             | 20         |          | 1        | 1        | 18        |
| Тема 1.4. Математическое моделирование дискретных процессов.                              | 22         |          | 1        | 1        | 20        |
| Тема 1.5. Перспективные направления математического моделирования и анализа данных.       | 21         |          |          | 2        | 19        |
| <b>Итого</b>                                                                              | <b>104</b> | <b>1</b> | <b>4</b> | <b>6</b> | <b>93</b> |

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

### **Раздел 1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В АГРОНОМИИ**

*(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 93ч.)*

*Тема 1.1. Математическое моделирование и анализ данных в агрономии как учебная дисциплина*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)*

Математическое моделирование и анализ данных в агрономии как учебная дисциплина

- 1 Понятие модели и моделирования
- 2 Виды моделирования
- 3 Принципиальная схема моделирования

*Тема 1.2. Основные этапы моделирования*

*(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)*

Основные этапы моделирования

1. Постановка и формализация задачи
2. Разработка модели
3. Решение задачи и использование результатов на практике

*Тема 1.3. Математическое моделирование непрерывных процессов.*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)*

Математическое моделирование непрерывных процессов.

1. Линейные системы.
2. Методы решения стационарных линейных дифференциальных уравнений.
3. Область применения частотных методов.
4. Структурные схемы и передаточные функции.

*Тема 1.4. Математическое моделирование дискретных процессов.*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)*

1. Разностные уравнения.

2. Z-преобразование. 3. Представление разностных уравнений в виде конечных и бесконечных рядов.

Дискретные системы. 2Освоение программ статистической обработки данных с построением кривых отклика.

*Тема 1.5. Перспективные направления математического моделирования и анализа данных. (Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 19ч.)*

Перспективные направления математического моделирования и анализа данных.

1. Интеллектуальный анализ данных.

2. СистемыDataMiningиMachineLearning

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В АГРОНОМИИ**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте задание и установите соответствие.

Найдите соответствие между научным направлением и учеными, стоявшими у их истоков.

Научные направления:

1. Эконометрика

2. Кибернетика

3. Линейное программирование

Ученые:

а) Л. В. Канторович

б) Р. Фриш

в) Н. Винер

2. Прочитайте задание и установите соответствие

Найдите соответствие между выполняемыми работами и этапами моделирования

Выполняемые работы:

1. формулировка преследуемой цели и ограничений, определение искомых величин

2. поиск исходных данных, построение матрицы экономико-математической задачи

3. определение переменных, вошедших в оптимальный план, их численных значений, проверка соблюдения ограничений, определение численного значения функционала.

Этап моделирования:

а) Постановка задачи

б) сбор исходной информации и разработка числовой модели задачи

в) анализ результатов решения

3. Прочитайте задание и укажите последовательность этапов оптимизационного моделирования

Укажите последовательность этапов оптимизационного моделирования:

а) исследование моделируемой системы и постановка задачи

б) формализация задачи

в) сбор исходной информации и разработка числовой модели

г) решение задачи на ЭВМ

д) анализ результатов решения

4. Прочитайте задание и укажите хронологическую последовательность появления научных направлений, связанных с экономико-математическим моделированием.

Укажите хронологическую последовательность появления научных направлений:

а) эконометрика

б) кибернетика

в) машинное обучение

5. Рассчитайте значение затрат труда 1 га посева озимой пшеницы для использования в числовой модели задачи оптимизации структуры посевных площадей. Ответ укажите в чел.-ч на 1 га.

Рассчитайте значение коэффициента нормы затрат труда на 1 га посева озимой пшеницы.

Исходная информация следующая.

Трудоемкость 1 ц зерна озимой пшеницы – 0,3 чел.-ч

Урожайность озимой пшеницы – 60 ц с 1 га

6. Рассчитайте сумму выручки, получаемой с 1 га посева озимой пшеницы для использования в числовой модели задачи оптимизации структуры посевных площадей. Ответ укажите в руб. на 1 га.

Рассчитайте сумму выручки, получаемой с 1 га посева озимой пшеницы.

Исходная информация следующая.

Цена 1 ц зерна озимой пшеницы – 12 тыс. руб за 1 т

Урожайность озимой пшеницы – 60 ц с 1 га

7. Рассчитайте величину запаса фиктивного поставщика при решении открытой транспортной задачи.

Решается транспортная задача открытого типа, в которой сумма запасов груза у всех поставщиков составляет 1000 ед., а сумма спроса всех потребителей – 1500 ед. груза. Рассчитайте величину запаса фиктивного поставщика при преобразовании открытой транспортной задачи в закрытую.

8. Рассчитайте величину спроса фиктивного потребителя при решении открытой транспортной задачи.

Решается транспортная задача открытого типа, в которой сумма запасов груза у всех поставщиков составляет 1000 ед., а сумма спроса всех потребителей – 700 ед. груза. Рассчитайте величину спроса фиктивного потребителя при преобразовании открытой транспортной задачи в закрытую.

9. Основным достоинством экономико-математического моделирования является, что оно позволяет экспериментировать в экономике, не прибегая к ...

Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор

А. изучению оригинала

Б. услугам экспертов

В. лабораторным анализам

Г. прямому опыту над оригиналом

Д. сложным построениям

10. При знаковом моделировании моделями служат...

Выберите несколько верных ответов из предложенных

А. копии оригинала

Б. таблицы

В. краткие описания

Г. формулы

Д. чертежи

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Первый семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3*

Вопросы/Задания:

1. Понятие модели и моделирования

2. Виды моделирования

3. Принципиальная схема моделирования
4. Основные этапы моделирования
5. Постановка и формализация задачи: сущность и содержание этапа
6. Исследование моделируемой системы и постановка задачи
7. Формализация задачи: сущность и содержание этапа
8. Разработка математической модели задачи и ее запись в структурной форме
9. Понятие основных, дополнительных, вспомогательных и искусственных переменных
10. Приемы моделирования
11. Запись ограничения с постоянными, фиксированными объемами ресурсов, работ, производимой продукции
12. Запись ограничений с изменяющимися объемами ресурсов, работ, производимой продукции
13. Запись ограничений с помощью отраженной переменной
14. Значение математического моделирования для агрономической науки и практики
15. Методы моделирования агроэкономических систем
16. Приложение транспортной задачи к проблеме оптимизации размещения посевов по участкам земли различного плодородия
17. Математическое моделирование непрерывных процессов
18. Математическое моделирование дискретных процессов
19. Роль математических методов в агрономическом исследовании
20. Математические модели почвенного плодородия
21. Моделирование размещения посевов по участкам земли различного плодородия
22. Универсальные и специальные методы решения задачи размещения посевов по участкам земли различного плодородия
23. Постановка и формализация классической транспортной задачи, ее прикладное использование в агроэкономических системах
24. Адаптация транспортной задачи для оптимизации размещения посевов по участкам земли различного плодородия

25. Методы решения задачи размещения посевов по участкам земли различного плодородия

## 8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### *Основная литература*

1. БУРДА А. Г. Математическое моделирование и анализ данных в агрономии: учеб. пособие / БУРДА А. Г., Косников С. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 173 с. - 978-5-907516-18-2. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10497> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке
2. БУРДА А.Г. Исследование операций: учебник / БУРДА А.Г., Осенний В.В., Шитухин А.М.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 186 с. - 978-5-907550-01-8. - Текст: непосредственный.
3. Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel : учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/2842. - ISBN 978-5-16-004579-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1872730> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.
4. Косников, С. Н. Экономико-математическое моделирование и методы оптимизации сложных систем : учебник / А.Г. Бурда, С.Н. Косников, О.В. Косникова. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 217 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2228615. - ISBN 978-5-16-021524-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2228615> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

#### *Дополнительная литература*

1. Криволапов, С. Я. Введение в анализ данных. Поиск структуры данных с применением языка Python : учебное пособие / С.Я. Криволапов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 177 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2082643. - ISBN 978-5-16-019001-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2141600> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.
2. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер [и др.] ; под. ред. П. В. Трусова. - Москва : Логос, 2020. - 440 с. - ISBN 978-5-98704-637-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1211604> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.
3. БУРДА А. Г. Математическое моделирование и анализ данных в агрономии: метод. указания / БУРДА А. Г., Косников С. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 30 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6857> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке
4. БУРДА А.Г. Методы оптимизации в экономике: учебник / БУРДА А.Г., Осенний В.В., Шитухин А.М.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 182 с. - 978-5-907550-22-3. - Текст: непосредственный.
5. Дмитренко, А. В. Математическое моделирование : учебно-методическое пособие к практическим и лабораторным работам по дисциплине «Математическое моделирование» / А. В. Дмитренко. - Москва : РУТ (МИИТ), 2018. - 32 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1896880> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.
6. БУРДА А.Г. Моделирование процессов расширенного воспроизводства в АПК: монография / БУРДА А.Г., Косников С.Н., Турлий С.И.. - Краснодар: КубГАУ, 2015. - 145 с. - 978-5-94672-720-4. - Текст: непосредственный.

7. ПОЛУТИНА Т.Н. Оптимизация и основы теории принятия решений: учеб. пособие / ПОЛУТИНА Т.Н., Бурда А.Г., Косников С.Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 185 с. - 978-5-907516-74-8. - Текст: непосредственный.

8. Плохотников, К. Э. Математика и анализ данных : учебное пособие / К.Э. Плохотников. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 1114 с. - ISBN 978-5-16-114323-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226505> (дата обращения: 21.06.2026)

9. БУРДА А.Г. Экономико-математические модели управления: учебник / БУРДА А.Г., Косников С.Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 173 с. - 978-5-907346-06-2. - Текст: непосредственный.

10. БУРДА А.Г. Математическое моделирование и анализ данных в агрономии: учеб. пособие / БУРДА А.Г., Косников С.Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 172 с. - 978-5-907516-18-2. - Текст: непосредственный.

11. БУРДА А.Г. Основы экономической кибернетики: учеб. пособие / БУРДА А.Г., Бурда Г.П.. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - 212 с. - 978-5-00097-256-4. - Текст: непосредственный.

12. БУРДА А.Г. Исследование операций и методы оптимизации: учеб. пособие / БУРДА А.Г., Осенний В.В.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 180 с. - 978-5-907346-07-9. - Текст: непосредственный.

13. Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel : учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 320 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/2842. - ISBN 978-5-16-004579-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1907518> (дата обращения: 21.06.2026). — Режим доступа: по подписке.

14. Шкодина, Т. А. Статистический анализ данных в Python: лабораторный практикум : учебное пособие для направления 01.03.05 «статистика» / Т. А. Шкодина, С. М. Щербаков. - Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2024. - 104 с. - ISBN 978-5-7972-3232-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2214547> (дата обращения: 21.06.2026). — Режим доступа: по подписке.

## **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

### *Профессиональные базы данных*

1. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека elibrary
2. <https://lanbook.com/> - Издательство «Лань»
3. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
4. <https://znanium.com/> - Znanium.com

### *Ресурсы «Интернет»*

Не используются.

## **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Компьютерный класс

224гп

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Компьютер персональный DELL 3050 i3/4Gb/500Gb/21.5" - 1 шт.

Компьютер персональный iRU Corp 312 MT - 1 шт.

Сплит-система LS-H12KPA2/LU-H12KPA2 - 1 шт.

#### **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

***Методические указания по формам работы***

*Лекционные занятия*

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

#### *Практические занятия*

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

### **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**