

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

Факультет агрономии и экологии
Экономической кибернетики



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Макаренко А.А.
Протокол от 18.05.2026 № 5

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

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Селекция и семеноводство

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

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.

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: "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н; "Специалист по семеноводству, селекции и генетике в растениеводстве", утвержден приказом Минтруда России от 14.10.2024 № 563н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Экономической кибернетики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Бурда А.Г.	Согласовано	08.04.2026, № 4
2	Факультет агрономии и экологии	Председатель методической комиссии/совета	Бойко Е.С.	Согласовано	20.04.2026, № 4

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 Знать методы и способы решения исследовательских задач

ОПК-4.1/Зн2 Методы и способы решения исследовательских задач

Уметь:

ОПК-4.1/Ум1 Уметь использовать методы и способы решения исследовательских задач.

Владеть:

ОПК-4.1/Нв1 Владеть методами и способами решения исследовательских задач.

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

Знать:

ОПК-4.2/Зн1 Знать научную, опытно-экспериментальную и приборную базу в агрономии.

Уметь:

ОПК-4.2/Ум1 Уметь использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии.

Владеть:

ОПК-4.2/Нв1 Владеть информационными ресурсами, научной, опытно-экспериментальной и приборной базой для проведения исследований в агрономии.

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

Знать:

ОПК-4.3/Зн1 Знать результаты решения исследовательских задач.

Уметь:

ОПК-4.3/Ум1 Уметь формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

Владеть:

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	37	1		10	26	71	Зачет
Всего	108	3	37	1		10	26	71	

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
Раздел 1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В АГРОНОМИИ	108	1	10	26	71	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 1.1. Математическое моделирование и анализ данных в агрономии как учебная дисциплина	20		2	4	14	
Тема 1.2. Основные этапы моделирования	22		2	6	14	

Тема 1.3. Математическое моделирование непрерывных процессов.	22		2	6	14
Тема 1.4. Математическое моделирование дискретных процессов.	22		2	6	14
Тема 1.5. Перспективные направления математического моделирования и анализа данных.	21		2	4	15
Тема 1.6. Зачет	1	1			
Итого	108	1	10	26	71

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В АГРОНОМИИ

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 26ч.; Самостоятельная работа - 71ч.)

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

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

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

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

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 - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

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 - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

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.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

Перспективные направления математического моделирования и анализа данных.

1. Интеллектуальный анализ данных.
2. Системы Data Mining и Machine Learning

Тема 1.6. Зачет

(Внеаудиторная контактная работа - 1 ч.)

Зачет

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В АГРОНОМИИ

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

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

Эконометрика - Р. Фриш

Кибернетика - Н. Винер

Линейное программирование - Л. В. Канторович

2. Найдите соответствие между выполняемыми работами и этапами моделирования
Формулировка преследуемой цели и ограничений, определение искомых величин -
Постановка задачи

поиск исходных данных, построение матрицы экономико-математической задачи - сбор
исходной информации и разработка числовой модели задачи

определение переменных, вошедших в оптимальный план, их численных значений, проверка
соблюдения ограничений, определение численного значения функционала - анализ
результатов решения

3. Прочитайте задание и укажите последовательность этапов оптимизационного
моделирования

Исследование моделируемой системы и постановка задачи - 1

формализация задачи - 2

сбор исходной информации и разработка числовой модели - 3

решение задачи на ЭВМ - 4

анализ результатов решения - 5

4. Укажите хронологическую последовательность появления научных направлений:

Эконометрика - 1

кибернетика - 2

машинное обучение - 3

5. 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

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. 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.

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

- А) изучению оригинала
- б) услугам экспертов
- в) лабораторным анализам
- г) прямому опыту над оригиналом
- д) сложным построениям

10. При знаковом моделировании моделями служат

- А) копии оригинала
- б) таблицы
- в) краткие описания
- г) формулы
- д) чертежи

11. Соотнесите этапы математического моделирования с их описанием

Постановка задачи - Определение цели моделирования, входных и выходных данных

Формализация модели - Перевод реальной задачи в математическую форму с учетом параметров и переменных

Интерпретация результатов - Анализ результатов и их применение в агрономической практике

12. Соотнесите методы анализа данных с их применением в агрономии.

Кластерный анализ - Разделение сельскохозяйственных полей по степени плодородия

Регрессионный анализ - Оценка зависимости урожайности от погодных факторов

Дисперсионный анализ - Выявление влияния типа удобрений на урожайность

13. Соотнесите типы моделей с их характеристиками.

Детерминированная модель - Описывает процесс с использованием фиксированных параметров

Стохастическая модель - Учитывает случайные факторы и вероятностные характеристики

Имитационная модель - Позволяет воспроизвести сложный процесс с использованием компьютера

14. Соотнесите виды агрономических данных с соответствующими источниками

Метеорологические данные - Архивы гидрометеослужбы

Почвенные характеристики - Лабораторный агрохимический анализ

Урожайность культур - Статистические отчеты сельскохозяйственных предприятий

15. Соотнесите методы оптимизации с их типичными задачами в агрономии

Линейное программирование - Оптимизация посевных площадей с ограничениями на площадь и ресурсы

Целочисленное программирование - Планирование смены культур в севообороте с дискретными решениями

Динамическое программирование - Оптимизация процесса подкормки растений с учетом

этапов роста

16. Рассчитайте величину валовой продукции с 1 га кукурузы на зерно для последующего использования в экономико-математической модели. Ответ укажите в рублях на 1 га. Исходная информация:

Урожайность кукурузы – 75 ц/га

Цена реализации 1 ц – 1400 руб.

Рассчитайте величину валовой продукции с 1 га кукурузы на зерно для последующего использования в экономико-математической модели. Ответ укажите в рублях на 1 га. Исходная информация:

Урожайность кукурузы – 75 ц/га

Цена реализации 1 ц – 1400 руб.

17. Определите оптимальный объём производства подсолнечника при ограничении по площади 100 га, если ожидаемая прибыль составляет 12 000 руб./га. Рассчитайте суммарную прибыль. Исходная информация:

Площадь под подсолнечник: 100 га

Прибыль с 1 га: 12 000 руб.

Исходная информация:

Площадь под подсолнечник: 100 га

Прибыль с 1 га: 12 000 руб.

18. Рассчитайте объем затрат на удобрения для модели планирования производственной программы. Ответ укажите в руб./га.

Исходная информация:

Норма внесения удобрений: 150 кг/га

Цена 1 кг удобрений: 35 руб.

19. Определите количество переваримого протеина, получаемого при производстве 1 ц ячменных отрубей, для расчета кормовой ценности в модели обеспечения животноводства.

Исходная информация:

Содержание переваримого протеина в ячменных отрубях – 9, 5 кг/ц

20. Рассчитайте общий фонд рабочего времени механизаторов, доступный для выполнения операций в сезон, для использования в ограничениях модели оптимизации. Ответ укажите в чел.-ч.

Исходная информация:

Количество механизаторов – 5 человек

Продолжительность смены – 8 часов

Количество рабочих дней в сезоне – 60 дней

21. Рассчитайте величину запаса фиктивного потребителя при решении открытой транспортной задачи.

В задаче распределения сельскохозяйственной продукции от поставщиков к перерабатывающим предприятиям сумма запасов составляет 3200 ед., а совокупный спрос — 2800 ед. Найдите значение спроса фиктивного потребителя для закрытия баланса.

22. Рассчитайте коэффициент урожайности культуры для включения в модель линейного программирования.

При урожайности 55 ц/га и цене реализации продукции 1300 руб./ц, рассчитайте выручку с 1 га, которую можно использовать в качестве коэффициента в целевой функции.

23. Определите коэффициент затрат на удобрения в расчете на 1 га посева.

В задаче оптимизации затрат на посевы известно, что для удобрения 1 га требуется 200 кг действующего вещества. Цена 1 кг — 25 руб. Найдите значение коэффициента затрат.

24. Определите объем дефицита кормов для животноводческого подразделения.

В модели кормового баланса установлено, что плановое потребление кормов составляет 18 000 корм. ед., а возможный объём производства — 15 200 корм. ед. Рассчитайте недостающий объем.

25. Рассчитайте значение коэффициента занятости техники.

На обработку одного гектара требуется 0, 4 маш.-дня. Общая посевная площадь — 250 га. В распоряжении хозяйства — 100 маш.-дней. Определите степень загрузки техники.

26. Какова основная цель построения экономико-математической модели в агрономии?

- А) Сохранение биологического разнообразия
- б) Максимизация валового сбора сельскохозяйственных культур
- в) Оптимизация агропроизводства с учетом ограниченных ресурсов
- г) Повышение урожайности независимо от условий окружающей среды

27. Что представляет собой входной параметр модели прогноза урожайности по данным метеонаблюдений?

- А) Количество собранного урожая в прошлом году
- б) Среднесуточные температуры, осадки и другие погодные условия
- в) Трудозатраты на 1 га
- г) Площадь, занятая под культуру

28. Какой метод анализа данных применим для группировки хозяйств по урожайности и структуре затрат?

- А) Регрессионный анализ
- б) Дисперсионный анализ
- в) Кластерный анализ
- г) Корреляционный анализ

29. В чем заключается сущность ограничения в задаче оптимального планирования структуры посевов?

- А) В необходимости равномерного распределения культур
- б) В ограниченности доступных ресурсов: площади, удобрений, рабочей силы
- в) В желании минимизировать затраты на транспортировку
- г) В обязательности включения всех культур

30. Что позволяет определить корреляционный анализ в агрономических исследованиях?

- А) Направление и силу связи между агрофакторами и результатами урожайности
- б) Оптимальную норму высева семян
- в) Минимальные затраты на единицу продукции
- г) Состав минеральных удобрений для различных почв

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 моделирования
6. Исследование моделируемой системы и постановка задачи
7. Формализация задачи: сущность и содержание этапа моделирования

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. 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. 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

3. 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.

4. 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: 24.07.2026). - Режим доступа: по подписке

5. 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.

Дополнительная литература

1. Орлова, И. В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач / Орлова И.В., - 2-е изд., испр. и доп. - Москва :Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 140 с. (Обложка. КБС)ISBN 978-5-9558-0107-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/546672> (дата обращения: 21.06.2026). — Режим доступа: по подписке.

2. Истягина, Е. Б. Математическое моделирование : учебное пособие / Е. Б. Истягина, А. А. Пьяных, Т. А. Пьяных. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2022. - 124 с. - ISBN 978-5-7638-4557-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2086842> (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. 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.

6. 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: 24.07.2026). - Режим доступа: по подписке

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. Михалева, М. Ю. Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте : учеб. пособие / М.Ю. Михалева, И.В. Орлова. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. — 296 с. — (Высшее образование: Магистратура). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5b03f73021f562.03199866. - ISBN 978-5-9558-0607-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/948489> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

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. Орлова, И. В. Экономико-математическое моделирование: практическое пособие по решению задач / И. В. Орлова, М. Г. Бич. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2023. — 190 с. - ISBN 978-5-9558-0527-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1920327> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

12. 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.

13. 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.

14. 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.

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 Moodl.

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)

При проведении практических занятий преподавателям рекомендуется опираться на внутривузовские локальные нормативные акты и методическое издание: БУРДА А. Г. Математическое моделирование и анализ данных в агрономии: метод. указания / БУРДА А. Г., Косников С. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 30 с.