

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

Факультет агрономии и экологии  
Компьютерных технологий и систем



УТВЕРЖДЕНО:  
Декан, Руководитель подразделения  
Макаренко А.А.  
(протокол от 20.05.2024 № 20)

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

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Генетика и селекция в растениеводстве

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 2 года

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

2024

**Разработчики:**

Доцент, кафедра компьютерных технологий и систем  
Ткаченко В.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.04.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №708, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "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. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является изучение теоретических основ методов математического моделирования и анализа данных, применяемых при решении прикладных и научных задач в агрономии, формировании у обучающихся компетенции по разработке математических моделей для биологических и технологических объектов, проведения количественного анализа экспериментальных данных, организации и планировании эксперимента с использованием методов математического моделирования сельскохозяйственного производства.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных понятий и инструментов математического моделирования;
- изучение методов статистического анализа данных;
- изучение принципов организации и проведения аналитического исследования;
- формирование знаний и умений по разработке информационно-математических моделей планирования и обоснования управленческих решений в агрономии при проведении научных исследований;
- изучение и использование экономико-математических моделей и методов как средства анализа теоретического и экспериментального исследования;
- научить определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- усвоение основ построения математических моделей управления в агрономии и формирование навыков формализованного описания задач;
- решение практических задач, прогнозирование и выработка рекомендаций;
- подготовка студентов к практической деятельности по сбору, обработке и эффективному анализу экспериментальных данных при проведении научных исследований.

## 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 Анализ методов и способов решения исследовательских задач

*Уметь:*

ОПК-4.1/Ум1 Анализировать методы и способы решения исследовательских задач

*Владеть:*

ОПК-4.1/Нв1 способностью анализировать методы и способы 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 информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии

*Уметь:*

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

*Владеть:*

ОПК-4.2/Нв1 способностью использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии

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

*Знать:*

ОПК-4.3/Зн1 методы формулировки результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач

*Уметь:*

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

*Владеть:*

ОПК-4.3/Нв1 способностью формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

### 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 видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины 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

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

	контактная работа	занятия	занятия	самостоятельная работа	результаты промежуточных аттестаций

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная работ	Лекционные за	Практические з	Самостоятельн;	Планируемые р обучения, соотв результатами ос программы
<b>Раздел 1. Математическое моделирование и анализ данных в агрономии.</b>	<b>108</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>71</b>	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 1.1. Методологические и теоретические основы моделирования и анализа данных.	20		2	4	14	
Тема 1.2. Обработка экспериментальных данных в агрономии.	20		2	4	14	
Тема 1.3. Статистические методы анализа данных.	22		2	6	14	
Тема 1.4. Анализ временных рядов и прогнозирование.	22		2	6	14	
Тема 1.5. Основы оптимизационного моделирования.	24	1	2	6	15	
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>71</b>	

## 5. 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. Методологические и теоретические основы моделирования и анализа данных.*

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

1. Понятие о моделировании и моделях.
2. Значение математического моделирования для прикладных и естественных наук.
3. Инструментарий математического моделирования.
4. Общее понятие модели.
5. Свойства модели.
6. Классификация моделей.
7. Этапы построения модели.
8. Принципы моделирования биологических процессов.
9. Использование моделей в научных исследованиях и при решении производственных задач.

#### *Тема 1.2. Обработка экспериментальных данных в агрономии.*

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

1. Теоретические основы выборочного метода, его задачи.
2. Качественные и количественные признаки.
3. Понятие о генеральной и выборочной совокупности.
4. Построение статистического ряда.
5. Понятие о статистической гипотезе и проверка статистических гипотез
6. Оценка достоверности агроэкологических моделей на основе проверки статистической гипотезы о равенстве дисперсий с помощью F-критерия Фишера.

*Тема 1.3. Статистические методы анализа данных.*

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

1. Основные понятия дисперсионного анализа.
2. Виды дисперсионного анализа.
3. Оценка связи между процессами и явлениями.
4. Общие сведения о теории корреляционного анализа.
5. Виды корреляции.
6. Коэффициент ковариации и коэффициент корреляции.
7. Регрессионный анализ.
8. Регрессионный анализ. Уравнение регрессии.
9. Виды регрессии.

*Тема 1.4. Анализ временных рядов и прогнозирование.*

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

1. Моделирование временных рядов.
2. Модель авторегрессии и проинтегрированного скользящего среднего.
3. Моделирование сезонных колебаний.
4. Алгоритм моделирования сезонных и циклических колебаний.

*Тема 1.5. Основы оптимизационного моделирования.*

*(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)*

1. Основные понятия теории линейного программирования.
2. Математическая формулировка задачи линейного программирования.
3. Базовые методы линейного программирования.
4. Виды математического программирования.
5. Роль симплекс-метода в решении задач планирования и прогнозирования сельскохозяйственного производства.

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

### ***Раздел 1. Математическое моделирование и анализ данных в агрономии.***

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Фактором в задаче однофакторного дисперсионного анализа называют:
  - переменную, которая влияет на значение измеряемого признака
  - погрешность измеряемого признака
  - значение измеряемого признака
2. Задача однофакторного дисперсионного анализа является обобщением задачи проверки гипотезы об однородности двух выборок против альтернативы о том, что рассматриваемые выборки различаются:
  - типом распределения
  - параметром сдвига
  - параметром масштаба
3. Необходимым условием для применения F-критерия в задаче однофакторного дисперсионного анализа является следующее требование:
  - погрешности имеют Гауссовское распределение с нулевым математическим ожиданием и одинаковыми дисперсией
  - погрешности имеют некоторое непрерывное распределение с нулевым математическим ожиданием
  - погрешности имеют стандартное Гауссовское распределение
4. Необходимым условием применения критерия Пейджа в задаче двухфакторного дисперсионного анализа является:

- априорная информация о том, что при увеличении уровня мешающего фактора среднее значение отклика будет увеличиваться
- гауссовость наблюдений
- априорная информация о том, что при увеличении уровня главного фактора среднее значение отклика будет увеличиваться

5. Рассматривается задача двухфакторного дисперсионного анализа. Основная (проверяемая) гипотеза заключается в том, что

- главный фактор не оказывает влияния на отклик
- мешающий фактор не оказывает влияния на отклик
- и главный и мешающий факторы не оказывают влияния на отклик

6. Для проверки основной гипотезы в задаче двухфакторного дисперсионного анализа применяют F-критерий и ранговый критерий Фридмана. Асимптотическая относительная эффективность по Питмену критерия Фридмана по отношению к F-критерию зависит от

- распределения наблюдений
- количества уровней мешающего фактора
- количества уровней главного фактора

7. В приведенном списке отметьте задачи интеллектуального анализа данных, относящиеся к классу «обучение с учителем»:

- классификация
- регрессия
- поиск ассоциативных правил

8. Экономико-математические методы – это обобщающее название комплекса научных дисциплин на стыке ..., изучающих экономику объединенными методами этих наук

- экономики
- статистики
- математики
- кибернетики

9. Термин экономико-математические методы впервые введен

- Р. Фришем в 1933 г.
- В. С. Немчиновым в 1960 г.
- Л. В. Канторовичем в 1930 г.
- Д. Нейманом в 1950 г.

10. ... – это способы отражений в модели условий, зависимостей, закономерностей моделируемой системы.

- Приемы моделирования
- Методы моделирования
- Свойства моделирования
- Законы моделирования

11. Производственная функция показывает:

- возможность увеличения одного продукта при сокращении производства другого
- возможные объемы производства 2-х продуктов при полном использовании имеющихся ресурсов
- максимальный выпуск продукции, который может быть достигнут при использовании данного объема ресурсов

## 7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*Первый семестр, Зачет*

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

Вопросы/Задания:

1. Имеются данные: масса зерна ячменя ( $X$ , мг) и содержание жира в зерне ( $Y$ , %), представленные в таблице:

№	X	Y
1	11,0	1,2
2	19,9	5,1
3	15,9	2,3
4	16,3	3,1
5	10,2	0,9
6	21,4	4,1
7	15,8	2,1
8	21,6	4,2
9	12,3	1,1
10	17,3	3,4
11	13,5	1,1
12	10,8	5,1
13	15,6	1,2
14	17,5	2,2
15	18,4	4,3
16	16,0	2,2
17	21,0	3,1
18	24,9	2,2
19	10,5	2,1
20	17,2	2,9

1. Определите параметры и постройте модели параболической и степенной регрессии зависимости содержания жира от массы зерна ячменя.
2. Найдите средние ошибки аппроксимации для каждого из полученных уравнений, сравните результаты.
3. Рассчитайте индексы детерминации, индексы корреляции для каждого из полученных уравнений, сделайте вывод.
4. С вероятностью 95 % оцените статистическую значимость каждого из полученных уравнений регрессии.
5. С помощью коэффициентов эластичности оцените степень влияния массы зерна ячменя на содержания жира в нём (по каждому из полученных уравнений).
6. Сравнивая полученные результаты, сделайте вывод, какая из моделей более точно аппроксимирует исходные данные.

2. Исследуется зависимость урожайности озимой пшеницы ( $Y$ , ц/га) от пораженности бурой ржавчины ( $X_1$ , %) и количества осадков за май – июль ( $X_2$ , мм). Данные приведены в таблице.

№	X1	X2	Y	№	X1	X2	Y
1	20,2	225	51,1	11	22,3	191	50,3
2	27,4	214	50,3	12	28	202	50,4
3	21,6	220	51,4	13	35,6	178	50,1
4	45	218	48,4	14	45,3	141	46,5
5	41,4	196	49	15	10,2	219	55,3
6	43,3	185	49,1	16	20	168	49,3
7	37,8	140	48,5	17	8,4	240	58,8
8	42,5	169	49	18	10,1	208	55,3
9	21,1	215	50,2	19	15,4	198	50,7
10	10,9	236	55,1	20	36,2	165	48,5

1. Составить уравнение множественной регрессии, отражающее указанную зависимость, используя метод наименьших квадратов.
2. Найти среднюю ошибку аппроксимации и сделать вывод о качестве модели.

3. Найти оптимальное сочетание посевов арбузов, дынь, кабачков и кукурузы на зерно. Исходные данные: пашни – 700га, трудовых ресурсов – 190000 чел.-ч. Урожайность: арбузов

– 250 ц с 1 га, дынь – 150 ц с 1 га, кабачков – 280 ц с 1 га, кукурузы – 40 ц с 1 га. Затраты труда на 1 га арбузов – 380 чел.-ч, дынь – 250 чел.-ч, кабачков – 260 чел.-ч, кукурузы – 240 чел.-ч. Цена руб. за 1кг: арбузы – 20, дыни – 54, кабачки – 30, кукуруза – 43.

4. По условию сформулировать задачу в терминах линейного программирования, решить симплексным методом, дать экономический анализ процесса решения и оптимального его варианта по последней симплексной таблице.

Для производства в хозяйстве кукурузы и гороха на зерно выделено 1500 га пашни и 6000 человеко-дней ручного труда и 260 тракторо-смен. На производство 1 ц кукурузы требуется 0,025 га пашни, 0,16 чел. ручного труда и 0,064 тракторо-смен; на 1 ц гороха 0,05, 0,74 и 0,037 соответственно. Цена 1 ц кукурузы – 6 руб., гороха – 10 руб. Кукурузы требуется произвести не менее чем гороха. Критерий оптимизации – максимум валовой продукции в денежном выражении.

5. Определение понятий «модель» и «моделирование».
6. Функции моделей в современной науке и практике.
7. Основные свойства любой модели.
8. Моделирование как этап целенаправленной деятельности.
9. Основные этапы моделирования.
10. Инструментарий моделирования. Общая характеристика работы в MS Excel.
11. Классификация моделей.
12. Виды моделей, используемых в агрономии.
13. Основные математические модели (математические методы анализа) в агрономии. Краткая характеристика. Принципы использования.
14. Основные статистические модели (статистические методы анализа) в агрономии. Краткая характеристика. Принципы использования.
15. Значение математического моделирования для прикладных и естественных наук.
16. Компьютерные модели. Определения. Основные понятия. Значение. Примеры.
17. Историческая справка становления моделирования в биологических науках.
18. Общие принципы моделирования экосистем и агроэкосистем.
19. Агроэкосистемы как объекты моделирования и проектирования.
20. Моделирование в селекции сельскохозяйственных культур.
21. Моделирование при планировании урожайности культур. Основные принципы программирования урожаев полевых культур.

22. Информационное и программное обеспечение математических моделей агроэкосистем.
23. Оптимизационные модели. Определения. Значение.
24. Основные понятия и определения линейного программирования.
25. Общая задача линейного программирования и формы ее записи.
26. Конечные и итеративные методы решения задач линейного программирования.
27. Универсальные и специальные методы решения задач линейного программирования.
28. Выборочный метод. Теоретические основы.
29. Статистическая оценка гипотез. Теоретические основы.
30. Дисперсионный анализ.
31. Корреляционный анализ.
32. Регрессионный анализ.
33. Моделирование и оптимизация посевных площадей аграрного предприятия.
34. Исследование операций по оптимизации отраслевой структуры аграрного предприятия.
35. Моделирование и оптимизация использования производственных ресурсов аграрного предприятия.
36. Точечные и интервальные оценки параметров. Робастная оценка в программе STATISTICA.
37. Параметрические и непараметрические критерии сравнения средних. Проверка нормальности эмпирического распределения.
38. Дисперсионный анализ факторных эффектов.
39. Методы анализа выживаемости. Описательные методы исследования цензурированных данных в агрономических исследованиях.
40. Методы анализа выживаемости. Метод множительных оценок Каплана-Майера.
41. Методы оценки связи между признаками при проведении исследования в агрономии.
42. Методы анализа временных рядов и прогнозирования. Модель авторегрессии и проинтегрированного скользящего среднего.

43. Методы анализа временных рядов и прогнозирования. Сезонная декомпозиция.

44. Методы классификационного анализа. Кластерный анализ. Дискриминантный анализ.

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

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Гранкин,, В. Е. Система управления базами данных OpenOffice Base: практикум / В. Е. Гранкин,. - Система управления базами данных OpenOffice Base - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 57 с. - 978-5-4497-1465-7. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/117044.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Ахмадиев,, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации: учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев,, Р. М. Гильфанов,. - Математическое моделирование и методы оптимизации - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 178 с. - 978-5-4497-1383-4. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/116448.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Кумратова А. М. Методы хранения и анализа данных: учебное пособие / Кумратова А. М., Василенко И. И.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 183 с. - 978-5-907474-28-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/254297.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Двойцова,, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов: учебное пособие / И. Н. Двойцова,. - Основы математического моделирования социально-экономических процессов - Железнодорожск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. - 112 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/123095.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Орлов,, А. И. Устойчивые экономико-математические методы и модели: монография / А. И. Орлов,. - Устойчивые экономико-математические методы и модели - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 337 с. - 978-5-4497-1459-6. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/117049.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

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

#### *Профессиональные базы данных*

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://znaniyum.com/> - универсальная

2. <http://jmla.org/ru/journal> - Журнал «Машинное обучение и анализ данных»

3. <https://psyjournals.ru/mad/index.shtml> - Журнал «Моделирование и анализ данных»

4. <https://www.mathmelpub.ru/jour/index> - Журнал «Математика и математическое моделирование»

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

#### Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	Правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
2	Консультант	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>
3	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

#### *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

х

Компьютерный класс

222гл

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Компьютер персональный Aquarius i5/4Gb/500Gb/21,5" - 1 шт.

223гл

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Компьютер персональный Aquarius i5/4Gb/500Gb/21,5" - 1 шт.

Компьютер персональный i3/2GB/500Gb/21,5" - 1 шт.

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

Лекционный зал

637гл

жалюзи - 12 шт.

колонка Fender KXR 60 - 6 шт.

облучатель - 1 шт.

Парты - 45 шт.

проектор ACER S1200 - 1 шт.

трибуна - 1 шт.

экран 1,5x2,5 - 1 шт.

638гл

Доска ДК 11Э2410 - 1 шт.

облучатель - 1 шт.  
Парты - 45 шт.  
проектор ACER S1200 - 1 шт.  
трибуна - 1 шт.  
экран 1,5x2,5 - 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.

1. Математическое моделирование и анализ данных в агрономии: методические указания для проведения семинарских, практических занятий и организации самостоятельной работы для направления 35.04.04 «Агрономия». – Краснодар. – КубГАУ. – 2022. – 25 с.

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