

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»  
кафедра Математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан \_\_\_\_\_ АФ \_\_\_\_\_

Курбанова М.Г. \_\_\_\_\_



рабочая программа дисциплины (модуля)

## Б1.В.10

### **Математические методы и модели в АПК**

Учебный план

z35.03.07-19-1AT01.plx

35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

**заочная**

Общая трудоемкость

**5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

180

Виды контроля на курсах:

в том числе:

контактная работа

23,25

самостоятельная работа

156,75

часы на контроль

9

экзамен - 2

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Семинарские занятия	6	6	6	6
Консультации	2	2	2	2
Промежуточная аттестация	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	12,25	12,25	12,25	12,25
Контактная работа	14,25	14,25	14,25	14,25
Сам. работа	156,75	156,75	156,75	156,75
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Кемерово 2019 г.

Программу составил(и):

канд. пед. наук, доцент, И.Г.Кондаурова



Рабочая программа дисциплины

**Математические методы и модели в АПК**

разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 669)


составлена на основании учебного плана:

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции  
утвержденного учёным советом вуза от 23.05.2019 протокол № 9.

Протокол №2 от 2 сентября 2019 г.

Срок действия программы: 2019-2025 уч.г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Дугинов Евгений Владимирович, канд. физ.-мат. наук

Рабочая программа одобрена и утверждена методической комиссией  факультета

Протокол № 01 от 23 09 2019 г.

Председатель методической комиссии



---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году  
на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий

подпись    расшифровка

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году  
на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий

подпись    расшифровка

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году  
на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий

подпись    расшифровка

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году  
на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий

подпись    расшифровка

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: получение практических навыков математического моделирования процессов на базе стандартных пакетов программ, а так же подготовки данных для составления отчетов, обзоров и научных публикаций.

Задачи:

- формирование способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- формирование способности применять современные методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Входной уровень знаний:</b>
2.1.1	Иностранный язык
2.1.2	Информатика
2.1.3	Проектная деятельность 1
2.1.4	Технологическая практика
2.1.5	Физика
2.1.6	Химия
2.1.7	История (история России, всеобщая история)
2.1.8	Математика
2.1.9	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Проектная деятельность 2
2.2.2	Проектная деятельность 3
2.2.3	Проектная деятельность 4
2.2.4	Производственная практика
2.2.5	Основы научных исследований
2.2.6	Технологическая практика
2.2.7	Цифровые технологии в АПК
2.2.8	Преддипломная практика

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Знать:**

Уровень 1	основы анализа и декомпозиции задач;
Уровень 2	основы критического анализа, поиска и синтеза информации;
Уровень 3	методы оценки различных факторов при решении задач;
Уровень 4	актуальные научные проблемы профессиональной области.

**Уметь:**

Уровень 1	анализировать поставленные задачи, выделять основные этапы;
Уровень 2	использовать различные способы поиска и анализа информации;
Уровень 3	оценивать преимущества и риски различных вариантов решений задач;
Уровень 4	формировать собственное суждение по актуальным научным проблемам.

**Владеть:**

Уровень 1	навыками определения действий по решению задач;
Уровень 2	приемами поиска и систематизации информации, необходимой для решения поставленных задач;
Уровень 3	навыками оценки различных вариантов решений задач;
Уровень 4	навыками грамотного, логичного и аргументированного изложения собственного суждения по актуальным научным проблемам.

**ПК-7: Способность применять современные методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные понятия, классификацию и сущность методов исследования
Уровень 2	методы планирования экспериментов, наблюдений и учётов в опытах по агрономии и зоотехнии, хранению и переработке с/х продукции
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	планировать проведение исследований, обработки результатов и их анализа
Уровень 2	планировать проведение исследований, обработки результатов и их анализа по хранению и переработке с/х продукции с использованием современных методов научных исследований
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	начальным опытом планирования исследований, обработки результатов и их анализа
Уровень 2	навыками исследований по хранению и переработке с/х продукции с использованием современных методов научных исследований

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- цели и задачи математического моделирования;
3.1.2	- теоретические основы моделирования как научного метода;
3.1.3	- основные методы решения задач оптимального планирования, необходимые для построения современных математических моделей;
3.1.4	- основы методов оптимизации, необходимые для решения производственных задач;
3.1.5	- основные задачи, решаемые с помощью математического моделирования;
3.1.6	- содержание и инструментарий математического моделирования.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- разрабатывать математические модели в области профессиональной деятельности, подготавливать предложения и мероприятия по реализации и применению разработанных моделей в различных предметных областях;
3.2.2	- демонстрировать знание основных методов решения задач оптимального планирования и управления: графического; аналитического; метода потенциалов, распределительного и венгерского метода решения транспортной задачи; элементов теории графов;
3.2.3	- формулировать выводы математических решений в экономических понятиях и терминах, обосновать необходимость и возможность применения математического аппарата к решению экономических задач;
3.2.4	- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач;
3.2.5	- собирать, обрабатывать и анализировать статистическую информацию.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов;
3.3.2	- навыками работы с научной литературой, умением аргументировано излагать свои мысли;
3.3.3	- навыками поиска необходимой информации;
3.3.4	- навыками формулирования простейших прикладных экономико-математических моделей; самостоятельного решения задач по исследованию и моделированию развития национальной хозяйственной системы;
3.3.5	- использования математических методов в решении задачи оптимизации функционирования систем разного уровня;
3.3.6	- аналитической деятельности и разработки практических рекомендаций по совершенствованию деятельности предприятий на основе математических методов.
3.3.7	- основами методики построения математических моделей;
3.3.8	- навыками применения аппарата линейной алгебры, математического анализа и теории вероятностей для исследования математических моделей задач управления.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код зан.	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Уровень сформ-ти комп.	Акт. и инт. формы обуч-я.	Литература	Формы контроля
	Раздел 1. Линейное программирование							

1.1	Графический метод решения ЗЛП /Лек/	2	0,5	УК-1 ПК-7	УК-1 31 32 33 34 ПК-7 31 32	0,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Тест
1.2	Графический метод решения ЗЛП /Сем зан/	2	0,5	УК-1 ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2	0,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Расчетно- графическая работа
1.3	Двойственность в линейном программировании /Лек/	2	0,5	УК-1 ПК-7	УК-1 31 32 33 34 ПК-7 31 32	0,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Тест
1.4	Двойственность в линейном программировании /Сем зан/	2	0,5	УК-1 ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2	0,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Расчетно- графическая работа
1.5	Работа с основной и дополнительной учебной литературой /Ср/	2	5	УК-1 ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Тест, Расчетно- графическая работа
1.6	Работа с базой тестовых заданий /Ср/	2	8	УК-1 ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Тест
1.7	Расчетно-графическая работа /Ср/	2	13	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Расчетно- графическая работа
<b>Раздел 2. Задачи оптимизации на графах</b>								
2.1	Сетевое и календарное планирование /Лек/	2	1	ПК-7	УК-1 31 32 33 34 ПК-7 31 32	0,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Тест
2.2	Сетевое и календарное планирование /Сем зан/	2	1	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2	0,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Расчетно- графическая работа
2.3	Работа с базой тестовых заданий /Ср/	2	9,75	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Тест

2.4	Работа с основной и дополнительной учебной литературой /Ср/	2	7	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Тест, Расчетно- графическ ая работа
2.5	Расчетно-графическая работа /Ср/	2	10	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Расчетно- графическ ая работа
<b>Раздел 3. Моделирование производственных систем в животноводстве</b>								
3.1	Моделирование кормовых рационов /Сем зан/	2	1	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2	0,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Расчетно- графическ ая работа
3.2	Моделирование оборота стада сельскохозяйственных животных /Сем зан/	2	0,5	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2	0,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Расчетно- графическ ая работа
3.3	Моделирование производственных систем в животноводстве /Лек/	2	1	ПК-7	УК-1 31 32 33 34 ПК-7 31 32	0,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседов ание
3.4	Расчетно-графическая работа /Ср/	2	10	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Расчетно- графическ ая работа
3.5	Работа с основной и дополнительной учебной литературой /Ср/	2	6	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Тест
3.6	Работа с базой тестовых заданий /Ср/	2	9	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Расчетно- графическ ая работа
<b>Раздел 4. Моделирование производственных систем в растениеводстве</b>								
4.1	Моделирование производственных систем в растениеводстве /Лек/	2	1	ПК-7	УК-1 31 32 33 34 ПК-7 31 32	0,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседов ание

4.2	Модели оптимизации распределения и использования удобрений /Лек/	2	1	ПК-7	УК-1 31 32 33 34 ПК-7 31 32	0,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
4.3	Моделирование структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур /Сем зан/	2	1	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2	0,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Тест
4.4	Модели оптимизации распределения и использования удобрений /Сем зан/	2	0,5	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2	0,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Тест
4.5	Работа с основной и дополнительной учебной литературой /Ср/	2	10	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Тест
4.6	Работа с базой тестовых заданий /Ср/	2	15	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Расчетно-графическая работа
<b>Раздел 5. Моделирование производственной структуры в сельскохозяйственных предприятиях</b>								
5.1	Моделирование производственной структуры в сельскохозяйственных предприятиях /Лек/	2	0,5	ПК-7	УК-1 31 32 33 34 ПК-7 31 32	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
5.2	Моделирование производственной структуры в сельскохозяйственных предприятиях /Сем зан/	2	0,5	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Расчетно-графическая работа
5.3	Расчетно-графическая работа /Ср/	2	10	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Расчетно-графическая работа
5.4	Работа с основной и дополнительной учебной литературой /Ср/	2	6	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Тест



5.5	Работа с базой тестовых заданий /Ср/	2	10	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Тест
<b>Раздел 6. Задача замены оборудования</b>								
6.1	Задача замены оборудования /Лек/	2	0,5	ПК-7	УК-1 31 32 33 34 ПК-7 31 32	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Собеседование
6.2	Задача замены оборудования /Сем зан/	2	0,5	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Тест
6.3	Расчетно-графическая работа /Ср/	2	12	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Расчетно-графическая работа
6.4	Работа с основной и дополнительной учебной литературой /Ср/	2	6	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Тест
6.5	Работа с базой тестовых заданий /Ср/	2	10	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Тест
<b>Раздел 7. Зачет</b>								
7.1	Экзамен /Экзамен/	2	9	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Экзаменационные материалы, тест
7.2	Консультации /Конс/	2	2	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Экзаменационные материалы, тест
7.3	промежуточная аттестация /КРА/	2	0,25	ПК-7	УК-1 У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 В1 В2 В3 В4 ПК-7 31 32 У1 У2 В1 В2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	Экзаменационные материалы, тест

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Вопросы для собеседования

1. Общая постановка и классификация задач оптимизации.
2. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования (постановка задачи).
3. Переход к двойственной задаче линейного программирования.
4. Транспортная задача. Общая постановка. Открытая и закрытая транспортные задачи.
5. Целочисленное программирование. Формулировка задачи,
6. Задача о назначениях. Постановка задачи.
7. Задача календарного планирования.
8. Задача сетевого планирования.
9. Предмет и задачи математических моделей
10. Классификация математических моделей.
11. Этапы построения прикладных математических моделей.
12. Математическая модель. Понятие, пример, общая классификация ЭММ.
13. Методы нахождения опорного плана: метод «северо-западного» угла, метод наименьшей стоимости, метод Фогеля.
14. Расчет временных характеристик сетевого графика. Оптимизация параметров сетевого графика.
15. Перейти от описания проблемной ситуации к построению задач линейного программирования.
16. Проведение анализа решений пары двойственных задач на основе второй и третьей теорем двойственности (пример).
17. Улучшение опорного плана транспортной задачи: метод потенциалов (пример).
18. Задача сетевого планирования. Построение сетевого графика.
19. Моделирование экономических процессов
20. Моделирование использования заготовленных кормов на стойловый период
21. Постановка ММ для оптимизации рационов кормления (смесей).
22. Структурная ММ для оптимизации рационов кормления скота и птицы (смесей).
23. Особенности и методика подготовки исходной информации при расчете рациона кормления скота и птицы (смесей)
24. Методика расчетов зависимости урожайности от определяющих ее факторов.
25. Модели оптимизации распределения и использования удобрений
26. Структурная ММ по оптимизации распределения удобрений.
27. Методика подготовки исходной информации ЭММ для оптимизации распределения минеральных удобрений.
28. Методика обоснования исходной информации для оптимизации распределения удобрений.
29. Постановка ММ по оптимизации распределения минеральных удобрений.
30. Моделирование структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур
31. Особенности записи технологических ограничений по трансформации с.х. угодий.
32. Структурная линейно-динамическая ММ оптимизации программы развития с.х организации
33. Методика подготовки исходной информации ММ для обоснования сочетания отраслей на перспективу: для статической, линейно-динамической и стохастической ММ.
34. Постановка математической задачи оптимизации структуры производства сельскохозяйственного предприятия.
35. Математическая модель (числовая) оптимизации структуры производства сельскохозяйственного предприятия.
36. Оптимальный план структуры производства
37. Моделирование структуры стада сельскохозяйственных животных
38. Моделирование оборота стада сельскохозяйственных животных
39. Определение оптимального плана замены оборудования
40. Классификация задач замены оборудования
41. Задачи замены оборудования длительного использования
42. Задача замены оборудования с целью предупреждения отказа

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### 6.1 Перечень программного обеспечения

Adobe Acrobat Reader DC  
Офисный пакет LibreOffice  
Браузер Mozilla Firefox

### 6.2 Перечень информационных справочных систем

ЭБС "Земля знаний"

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер ауд.	Назначение	Оборудование и ПО	Вид занятия

1301	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы ученические – 21 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 28 шт., шкафы – 1 шт., тумбочка – 1 шт., проектор Epson EMP-S52 – 1 шт., экран – 1 шт., ПК Прокуб Стандарт 1 – 13 шт., доска маркерная – 1 шт., учебно-наглядные материалы	
1307	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы ученические – 32 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 66 шт., проектор NEC V300X DLP – 1 шт., интерактивная доска Hitachi FX-77 – 1 шт., ПК – 1 шт., доска маркерная – 1 шт., учебно-наглядные материалы	Лекция
1102	Помещение для самостоятельной работы с выходом в сеть "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА	столы ученические - 37 шт., стулья - 74 шт., ПК системный блок А - 12 шт.	Самостоятельная работа

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

#### 8.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ю.М. Данилов, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева; Под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой	Математика: учебное пособие	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016
Л1.2	Безруков А. И. Алексенцева О. Н.	Математическое и имитационное моделирование: Учебное пособие	М. : ИНФРА-М, 2019

#### 8.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Н. М. Светлов, В. Н. Сахарова, Н. А. Кубышина	Моделирование многоэтапного процесса принятия решений в сельскохозяйственной организации	М.: ИНФРА–М, 2012
Л2.2	Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков	Имитационное моделирование: Учебное пособие: Высшее образование: Бакалавриат	КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013

### 8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	электронно-библиотечная система
----	---------------------------------

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Методические указания по выполнению расчетно-графической работы.
- Методические указания для выполнения самостоятельной работы.

