

Разработчик (и):

канд. сельхоз. наук, доцент, завкафедрой

 А.А. Бутюгина

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры физики, математики и информационных технологий «28» марта 2022 г. (протокол №8)

Завкафедрой,

канд. сельхоз. наук, доцент



А.А. Бутюгина

Одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета «28» марта 2022 г. (протокол № 7)

Председатель методической комиссии факультета

канд. сельхоз. наук, доцент



А.В. Созинов

Цель и задачи освоения дисциплины

Цель - формирование знаний и умений по разработке математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах.

Задачи:

- освоение методологических и теоретических основ моделирования и проектирования;
- овладение методикой разработки моделей плодородия почв и оптимизации его воспроизводства;
- разработка моделей управления урожаем сельскохозяйственных культур и его качеством.

2 Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

2.1 Дисциплина Б1.О.03 «Математическое моделирование и проектирование» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

2.2 Для изучения дисциплины необходимы знания по математике, почвоведению, биологии растений, основам технологий возделывания сельскохозяйственных культур и агроэкосистемам.

2.3 Результаты обучения по дисциплине «Математическое моделирование и проектирование» необходимы для изучения дисциплины «Стратегический менеджмент на предприятиях АПК».

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 _{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	знать: понятия о моделировании, классификацию моделей, этапы моделирования; модели плодородия почвы, посева, агрофитоценоза, агроэкосистем, проектирование агротехнологий; уметь: использовать математический язык и математическую символику при построении экономико-математических моделей; разрабатывать модели и проекты агротехнологий на различную продуктивность сельскохозяйственных культур; владеть: методологией разработки и реализации типовых экономико-математических моделей; навыками составления, решения и анализа профессиональных экономико-математических моделей; выявления ошибок в модели; использования программного обеспечения персональных ЭВМ для их решения
ОПК-3. Способен использовать современные методы решения задач при раз-	ИД-1 _{ОПК-3} Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых техно-	знать: - методы экономического анализа и учета показателей проекта в агрономии; уметь: применять методы экономического

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
работке новых технологий в профессиональной деятельности	логий в агрономии;	анализа и учета показателей проекта в агрономии; владеть: методами экономического анализа и учета показателей проекта в агрономии
ОПК-3. Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ИД-2 _{ОПК-3} Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агрономии.	знать: - информационные ресурсы для проведения исследований в агрономии; уметь: применять информационные ресурсы для проведения исследований в агрономии; владеть: информационными ресурсами для проведения исследований в агрономии

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	18	10
в т.ч. лекции	4	2
в том числе в форме практической подготовки	-	-
практические занятия (включая семинары)	14	8
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Самостоятельная работа	54	89
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Промежуточная аттестация (экзамен)	36 / 2 семестр	9 / 1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108/3 ЗЕ	108/3 ЗЕ

4.2 Содержание дисциплины **ОТСУТСТВУЮТ СТОЛБЦЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ**

Наименование раздела дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемых компетенций
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
		2 семестр				1 курс				
1 Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования		9	1	2	6	17	1	-	16	УК-1, ОПК-3
	1 Основные понятия экономико-математического моделирования		+	-	+		+	-	+	
	2 Условия, допускающие применение методов линейного программирования (ЛП). Системы переменных величин и ограничений		+	-	+		+	-	+	
	3 Классификация экономико-математических моделей		+	-	+		+	-	+	
	4 Виды и формы записи экономико-математических моделей задач, решаемых методами ЛП		+	-	+		+	-	+	
	5 Этапы создания математической модели		+	-	+		+	-	+	
	6 Основные приемы математической формализации условий задачи		+	+	+		+	-	+	
Форма контроля		тестирование, экзамен				экзамен				
2 Решение одноин-		13	1	2	10	18	-	1	17	УК-1,

дексных оптимизационных задач в табличном процессоре Microsoft Excel	1 Постановка задачи и экономико-математическая модель		+	+	+		-	+	+	ОПК-3
	2 Настройки и решение задачи		+	+	+		-	+	+	
	3 Двойственность в линейном программировании		-	-	+		-	-	+	
	4 Анализ и корректировка решения		+	+	+		-	+	+	
	5 Вариантные решения на основе оптимального плана		+	+	+		-	-	+	
Форма контроля		тестирование, экзамен			экзамен					
3.Решение двухиндексных оптимизационных задач в табличном процессоре Microsoft Excel		12	-	2	10	17	-	1	16	УК-1, ОПК-3
	1 Транспортная (двухиндексная) задача ЛП		-	-	+		-	+	+	
	2 Общая постановка транспортной задачи		-	-	+		-	-	+	
	3 Закрытая и открытая модель		-	-	+		-	-	+	
4 Решение транспортных задач в табличном процессоре Microsoft Excel		-	+	+		-	+	+		
Форма контроля		тестирование, экзамен			экзамен					
4 Моделирование агроэкосистем		24	2	6	16	24	1	4	19	УК-1, ОПК-3
	1 Статистические модели агроэкосистем		-	-	+		-	-	+	
	2 Моделирование при планировании урожайности культур		-	-	+		-	-	+	
	3 Оптимизация структуры посевных площадей с учетом севооборотов		+	+	+		+	+	+	
4 Информационное обеспечение математических моделей агроэкосистем		-	-	+		-	-	+		
Форма контроля		защита лаборатор-			экзамен					

		ной работы, тестирование, экзамен								
5 Моделирование плодородия почв		14	-	2	12	23	-	2	21	УК-1, ОПК-3
	1 Оптимизации распределения минеральных удобрений		-	+	+		-	+	+	
	2 Модели систем удобрения		-	-	+		-	-	+	
	3 Определение оптимальных параметров агрофизических, агрохимических биологических показателей плодородия почв различных типов и разновидностей с учетом планируемого уровня урожайности сельскохозяйственных культур для конкретной модели		-	-	+		-	-	+	
Форма контроля		тестирование, экзамен				экзамен				
Промежуточная аттестация		экзамен				экзамен				УК-1, ОПК-3
Аудиторных и СРС		72	4	14	54	99	2	8	89	
Экзамен		36				9				
Всего		108				108				

5 Образовательные технологии

Чтение лекций по дисциплине «Математическое моделирование и проектирование» проводится в аудиториях, оборудованных мультимедийной техникой и выходом в сеть «Интернет».

Для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося используются компьютерные классы, с возможностью подключения компьютеров к сети «Интернет».

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся

Но- мер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии				Всего
	лекции		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	
1	лекция-презентация	1	разбор конкретных ситуаций	2	3
2	лекция-презентация	1	компьютерные симуляции с разбором конкретных ситуаций	2	3
3	-	-	компьютерные симуляции с разбором конкретных ситуаций	2	2
4	лекция-презентация с разбором конкретных ситуаций	2	компьютерные симуляции с разбором конкретных ситуаций	6	8
5	-	-	компьютерные симуляции с разбором конкретных ситуаций	2	2
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)					18 (100 %)

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

- 1 Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 224 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005313-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/363775>

б) перечень дополнительной литературы

- 2 Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005313-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/430259>
- 3 Экономико-математические методы и модели: Учебник для бакалавров / Новиков А.И. - М.: Дашков и К, 2017. - 532 с. ISBN 978-5-394-02615-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/937492>
- 4 Экономико-математические методы в примерах и задачах: Учеб. пос. / А.Н.Гармаш, И.В.Орлова, Н.В.Концевая и др.; Под ред. А.Н.Гармаша - М.: Вуз. уч.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 416с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com).(п) ISBN 978-5-9558-0322-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/416547>

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- 5 Задания для лабораторных работ по дисциплине «Математическое моделирование и проектирование» [Электронный ресурс]/ М.И Цисарева.. – Курган, 2014. – 17 с. (для студентов магистратуры очной и заочной форм обучения) (на правах рукописи)
- 6 Задания для самостоятельной работы по дисциплине «Математическое моделирование и проектирование» [Электронный ресурс]/ М.И Цисарева.. – Курган, 2014. – 13 с. (для студентов магистратуры очной и заочной форм обучения) (на правах рукописи)
- 7 Методическое руководство по решению оптимизационных задач симплексным методом линейного программирования в пакете Microsoft Excel [Электронный ресурс]/ М.И Цисарева.. – Курган, 2015. – 17 с. (для студентов магистратуры очной и заочной форм обучения) (на правах рукописи)
- 8 Экономико-математические методы и моделирование: краткий курс лекций. [Электронный ресурс]/ М.И Цисарева., Т.В. Полушкина. – Курган, 2015. – 52 с. (для студентов магистратуры очной и заочной форм обучения) (на правах рукописи)

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 9 <http://ebs.rgazu.ru/> - Электронно-библиотечная система «AgriLib»
- 10 <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека
- 11 <http://znanium.com> - научная электронная библиотека

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

12 Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level

13 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN1 License No Level

14 Лицензия: Microsoft Open License. Авторский номер лицензиата: 68622561ZZE1306. Номер лицензии 48650511. Дата выдачи: 16.06.2011;

15 1С: Предприятие 8 Конфигурация «Конструктор курсов».

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции проводятся в аудитории, имеющей мультимедийное оборудование для демонстрации учебных материалов. Лабораторные занятия организованы в компьютерных классах, оснащенных специальным программным обеспечением.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, аудитории 108 и 111, главный корпус	Экран Draper. Проектор Acer X1273 (3D, DLP, 1024x768, 3000 ImVGA). Портативный компьютер ACER Extensa 5620G. Экран с электроприводом 400*300см . проектор Panasonic PT-F200E. Ноутбук (Home)15.6 DNS (0165250) (HD) i5-3210 (2.6) /8192 /500 /NV GT640M .
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, специализированная лаборатория или компьютерный класс для проведения занятий лабораторного типа, аудитория 311, 319, 320 главный корпус	Системный Блок Intel Core E6400 S775 – бштук. Компьютер В Сборке Для Ученика Монитор LG FLATRON L 1953S Программное обеспечение: - MS Windows XP professional сия 2002 (32-разрядная); - MS Office 2010 стандартный Версия 14.0.6023.1000 (32-разрядная); - 1С: Предприятие 8 Конфигурация «Конструктор курсов».
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, аудитория 311, 319, 320 главный корпус	Системный Блок Intel Core E6400 S775 – бштук. Компьютер В Сборке Для Ученика Монитор LG FLATRON L 1953S Программное обеспечение: - MS Windows XP professional сия 2002 (32-разрядная); - MS Office 2010 стандартный Версия 14.0.6023.1000 (32-разрядная); - 1С: Предприятие 8 Конфигурация «Конструктор курсов».
Учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория	Системный Блок Intel Core E6400 S775 – бштук. Компьютер В Сборке Для Ученика Монитор LG FLATRON L 1953S

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Наименование оборудования, программного обеспечения
311, 319, 320 главный корпус	Программное обеспечение: - MS Windows XP professional сия 2002 (32-разрядная); - MS Office 2010 стандартный Версия 14.0.6023.1000 (32-разрядная); - 1С: Предприятие 8 Конфигурация «Конструктор курсов».
Читальный зал библиотеки академии для самостоятельной работы студентов	Компьютеры с выходом в интернет

8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объём часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий

По дисциплине «Математическое моделирование и проектирование» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, лабораторные работы, групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции установочные (по заочной форме обучения) и обзорные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекция-презентация с разбором конкретных ситуаций.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном

материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Лабораторные работы проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы.

При подготовке к лабораторной работе студенты в соответствии с её темой изучают рекомендованные литературные источники и свои конспекты лекций.

Лабораторное занятие является действенным средством усвоения курса «Математическое моделирование и проектирование». Поэтому студенты, пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам лабораторных работ студент получает допуск к экзамену.

Для организации работы по подготовке студентов к лабораторным занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Задания для лабораторных работы по дисциплине «Математическое моделирование и проектирование» [Электронный ресурс]/ А.А Бутюгина,2019. – 17 с. (для студентов магистратуры очной и заочной форм обучения) (на правах рукописи)

9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- выполнение заданий, приведённых в учебно-методической разработке для самостоятельной работы, с целью закрепления и более глубокого усвоения материала, рассмотренного на лабораторных занятиях;
- подготовка к зачетам и экзаменам непосредственно перед ними.

Экзамен – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к экзамену, студент должен еще раз просмотреть материалы аудиторных занятий, повторить ключевые термины и понятия.

За месяц до проведения экзамена преподаватель сообщает студентам примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Математическое моделирование и проектирование» преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Задания для самостоятельной работы по дисциплине «Математическое моделирование и проектирование» [Электронный ресурс]/ А.А Бутюгина, 2019. – 16 с. (для студентов магистратуры очной и заочной форм обучения) (на правах рукописи)