

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Хоружий Людмила Ивановна
Должность: Директор института экономики и управления АПК
Дата подписания: 15.07.2023 22:39:44
Уникальный программный ключ:
1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института экономики и
управления АПК,
д.э.н., профессор Л.И. Хоружий

“  2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.В.11 Основы математического моделирования социально-
экономических процессов»**

для подготовки бакалавров

Направление: 38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Направленность: Муниципальное управление

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 2

Семестр 4

В рабочую программу вносятся следующие изменения (на 2022 год начала подготовки):


- 1) промежуточный контроль знаний: экзамен;
- 2) таблица 1 заменяется на таблицу 1 (см. стр. 2);
- 3) таблица 2 заменяется на таблицу 2 (см. стр. 6);
- 4) таблица 3 заменяется на таблицу 3 (см. стр. 6);

Разработчик(и): Пучкова Ольга Сергеевна, к.э.н.

«29» августа 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной информатики

протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

И. о. заведующего кафедрой прикладной информатики  Е.В. Худякова

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
государственного и муниципального
управления и туризма Рокотянская В.В., к.э.н., доцент



«30» августа 2022 г.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знать: необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения с учетом задач цифровой экономики	- понятийный аппарат курса; - принципы построения линейных экономико-математических моделей; - направления анализа оптимального решения. - возможности программных средств, реализующих методы оптимизации, таких, как MS Excel «Поиск решения», XA и GAMS		
			УК-2.2 Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ с учетом задач		- проводить анализ решения при изменении параметров модели; - выполнять расчеты, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты, в том числе с использованием интерактивной доски Miro; - использовать при	

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			цифровой экономики		необходимости для решения модели и анализа оптимального решения современные технические средства и информационные технологии	
			УК-2.3 Владеть: методиками разработки цели и задач проекта, исходя из действующих правовых норм, а также с учетом задач цифровой экономики; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах с использованием цифровых средств и технологий			- навыками применения инструментария математического моделирования для решения экономических задач; - навыками математической формализации условий задачи на основе имеющейся информации; - методикой компьютерной оптимизации задач математического программирования
2	ПКос-2	Владеет навыками сбора, обработки информации, участвует в информатизации деятельности соответствующих органов	ПКос-2.1 Знать: как демонстрировать умения сбора и обработки	- как подготовить исходную информацию в соответствии с требованиями применяемых моделей и		

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
		власти и организаций, оценивает качество реализации управленческих решений.	информации в органах власти и организациях	методов получения оптимальных решений; - способы математической формализации условий задачи при разработке линейной экономико-математической модели оптимизации производственной структуры сельскохозяйственной организации; - основные классы моделей, используемые для решения различных экономических задач; - основные приемы моделирования экономических процессов		
			ПКос-2.2 Уметь: осуществлять делопроизводство и документооборот в органах государственной власти и органах местного самоуправления с		- использовать документацию производственно-хозяйственной деятельности организаций для разработки и решения экономико-математических моделей	

№ п/п	Код компете нции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			использованием программных средств			
			ПКос-2.3 Владеть: навыками организации контроля качества реализации управленческих решений в профессиональной деятельности			- навыками отладки моделей в процессе поиска оптимального решения; - навыками проведения анализа полученных результатов при изменении параметров модели; - навыками работы «сквозных» технологий и цифровых платформ «Moodle», «Zoom», «Битрикс24», «Online Test Pad» при осуществлении своей профессиональной деятельности

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам/* семестр 4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180/4	180/4
1. Контрактная работа	70,4/4	70,4/4
Аудиторная работа	70,4/4	70,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	109,6	109,6
<i>расчетная работа (подготовка)</i>	42	42
<i>контрольная работа (подготовка)</i>	4	4
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	30	30
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,6	33,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

* в том числе практическая подготовка

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Раздел 1. Введение. Теоретические основы математического моделирования экономических процессов	25	10	5/2	-	12
Раздел 2. Линейная экономико-математическая модель оптимизации производственной структуры сельскохозяйственной организации	95	20	27/2	-	48
Раздел 3. Основные понятия и методы многокритериальной оптимизации	22	4	2	-	16
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	-	-	2	-
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	-	-	0,4	-
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,6	-	-	-	33,6
Всего за 4 семестр	180	34	34	2,4	109,6
Итого по дисциплине	180	34	34	2,4	109,6

* в том числе практическая подготовка



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра прикладной информатики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института экономики и
управления АПК

 Л.И. Хоружий
« н »  2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.11 ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 38.03.04 Государственное и муниципальное управление
Направленность: Муниципальное управление

Курс II

Семестр IV

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчик: Пучкова О.С., к.э.н.

«26» 08 2021 г.

Рецензент: Неискашова Е.В., к.пед.н., доцент

«26» 08 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры прикладной информатики протокол № 1 от «26» августа 2021 г.

Зав. кафедрой: Худякова Е.В., д.э.н., профессор

«26» августа 2021 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института экономки и управления АПК
Корольков А.Ф., к.э.н., доцент

№ «26» 08 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой государственного и муниципального управления и туризма
Ерёмин В.И., д.э.н., профессор

«26» 08 2021 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ



Ерёмин В.И.

Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	21
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	23
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	23
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	24
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	25
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	25
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	27

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.11 «Основы
математического моделирования социально-экономических процессов»
для подготовки бакалавра по направлению 38.03.04 Государственное и
муниципальное управление направленности
Муниципальное управление

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов системы компетенций, научного математического мышления, ознакомление с основами математического моделирования экономических процессов и инструментальными средствами для решения аналитических и исследовательских задач.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируется следующие компетенции (индикаторы): УК-2 (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3), ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).

Краткое содержание дисциплины:

Дисциплина включает в себя три раздела:

1. Введение. Теоретические основы математического моделирования экономических процессов.
2. Линейная экономико-математическая модель оптимизации производственной структуры сельскохозяйственной организации.
3. Основные понятия и методы многокритериальной оптимизации.

Общая трудоёмкость дисциплины: 180 часов/5 зачётных единиц, в том числе практическая подготовка 4 часа.

Промежуточный контроль знаний: экзамен, защита курсовой работы.

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов системы компетенций, научного математического мышления, ознакомление с основами математического моделирования экономических процессов и инструментальными средствами для решения аналитических и исследовательских задач.

Задачи дисциплины:

- сформировать представление о теоретических основах использования экономико-математического моделирования;
- приобрести навыки математической формализации экономических задач, решаемых с помощью методов оптимизации;

- освоить на учебных примерах и реальных задачах практику применения математического моделирования и методов оптимизации, а также технику работы с программными средствами, предназначенными для этих целей.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Учебная дисциплина «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана, индекс Б1.В.11. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана.

Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина, являются: «Математика» «Теория управления», «Статистика», «Информационные технологии в управлении», «Экономическая теория (Микро- и макроэкономика, мировая экономика)». Знания, получаемые в рамках дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов», могут использоваться при изучении курсов: «Основы маркетинга», «Анализ хозяйственной деятельности», «Планирование и проектирование организаций», «Прогнозирование и планирование», «Теория организации», «Методы принятия управленческих решений».

Рабочая программа дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций, представленных в таблице 1.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знать: необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения с учетом задач цифровой экономики	- понятийный аппарат курса; - принципы построения линейных экономико-математических моделей; - направления анализа оптимального решения. - возможности программных средств, реализующих методы оптимизации.		
			УК-2.2 Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ с учетом задач цифровой экономики		- проводить анализ решения при изменении параметров модели; - выполнять расчеты, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. - использовать при необходимости для решения модели и анализа оптимального решения современные технические средства и информационные технологии	

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			УК-2.3 Владеть: методиками разработки цели и задач проекта, исходя из действующих правовых норм, а также с учетом задач цифровой экономики; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах с использованием цифровых средств и технологий			- навыками применения инструментария математического моделирования для решения экономических задач; - навыками математической формализации условий задачи на основе имеющейся информации; - методикой компьютерной оптимизации задач математического программирования
2	ПКос-2	Владеет навыками сбора, обработки информации, участвует в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций, оценивает качество реализации управленческих решений.	ПКос-2.1 Знать: как демонстрировать умения сбора и обработки информации в органах власти и организациях	- как подготовить исходную информацию в соответствии с требованиями применяемых моделей и методов получения оптимальных решений; - способы математической формализации условий задачи при разработке линейной экономико-математической модели оптимизации производственной структуры сельскохо-		

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
				<p>зяйственной организации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные классы моделей, используемые для решения различных экономических задач; - основные приемы моделирования экономических процессов. 		
			<p>ПКос-2.2</p> <p>Уметь: осуществлять делопроизводство и документооборот в органах государственной власти и органах местного самоуправления</p>		- использовать документацию производственно-хозяйственной деятельности организаций для разработки и решения экономико-математических моделей	
			<p>ПКос-2.3</p> <p>Владеть: навыками организации контроля качества реализации управленческих решений в профессиональной деятельности</p>			<ul style="list-style-type: none"> - навыками отладки моделей в процессе поиска оптимального решения; - навыками проведения анализа полученных результатов при изменении параметров модели.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ в 4 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам/*
		семестр 4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180/4	180/4
1. Контрактная работа	72,4/4	72,4/4
Аудиторная работа	72,4/4	72,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>курсовая работа (КР) (консультация, защита)</i>	2	2
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	107,6	107,6
<i>курсовая работа (подготовка)</i>	36	36
<i>расчетная работа (подготовка)</i>	20	20
<i>контрольная работа (подготовка)</i>	4	4
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	14	14
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,6	33,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен / защита КР	

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Тематический план дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» представлен в таблице 3.

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	СР
Раздел 1. Введение. Теоретические основы	25	10	5/2	-	10

Наименование разделов дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	СР
математического моделирования экономических процессов					
Раздел 2. Линейная экономико-математическая модель оптимизации производственной структуры сельскохозяйственной организации	95	20	27/2	-	48
Раздел 3. Основные понятия и методы многокритериальной оптимизации	22	4	2	-	16
<i>курсовая работа (КР) (консультация, защита)</i>	2	-	-	2	-
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	-	-	2	-
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	-	-	0,4	-
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,6	-	-	-	33,6
Всего за 4 семестр	180	34	34	4,4	107,6
Итого по дисциплине	180	34	34	4,4	107,6

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Введение. Теоретические основы математического моделирования экономических процессов

Тема 1. Теоретические основы математического моделирования экономических процессов

Моделирование как метод научного познания. Понятие системы. Принцип гомоморфизма - научная основа метода моделирования. Понятия математической модели и моделирования. Область применения и границы возможности математического моделирования. Экономико-математическая модель. Классификация экономико-математических моделей. Этапы построения моделей.

Тема 2. Линейные оптимизационные экономико-математические модели

Основные элементы линейной экономико-математической модели. Основные приемы моделирования экономических процессов. Компьютерная оптимизация задач линейного программирования.

Раздел 2. Линейная экономико-математическая модель оптимизации производственной структуры сельскохозяйственной организации

Тема 3. Постановка и разработка линейной экономико-математической модели оптимизации производственной структуры сельскохозяйственной организации

Многовариантность подходов при выборе специализации и рационального сочетания отраслей в сельскохозяйственной организации. Понятие оптимальной производственно-отраслевой структуры.

Постановка экономико-математической задачи и обоснование критерия оптимальности. Система переменных и ограничений. Математическая запись ограничений модели. Подготовка исходной информации и расчет технико-экономических коэффициентов. Числовая экономико-математическая модель.

Тема 4. Анализ оптимального решения модели оптимизации производственной структуры сельскохозяйственной организации

Анализ объемов реализации и структуры товарной продукции. Анализ размеров и структуры посевных площадей, поголовья животных. Расчет таблиц и анализ кормового баланса. Расчет прибыли, рентабельности реализованной продукции и анализ основных экономических показателей. Анализ оптимального решения с помощью двойственных оценок ограничений.

Тема 5. Отражение рисков в экономико-математической модели

Понятие риска в экономике. Примеры рискованных ситуаций. Классификация задач стохастического программирования. Методы представления рисков в экономико-математических моделях.

Линейная модель производственной структуры сельскохозяйственной организации. Моделирование двухэтапного процесса принятия решений. Априорные и апостериорные управляющие решения. Система переменных и ограничений субмоделей априорного и апостериорного решений. Числовая экономико-математическая модель.

Раздел 3. Основные понятия и методы многокритериальной оптимизации

Тема 6. Основные понятия и методы многокритериальной оптимизации

Происхождение и постановка задачи многокритериальной оптимизации. Примеры задач векторной оптимизации. Основные понятия. Оптимумы по Парето. Типы методов решения задач многокритериальной оптимизации.

Отыскание оптимума по Парето путем ранжирования целей. Метод последовательных уступок. Поиск оптимума по Парето весовым методом. Нормализация критериев. Метод ограничений.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
1.	Раздел 1. Введение. Теоретические основы математического моделирования экономических процессов				15/2
	Тема 1. Теоретические основы математического моделирования экономических процессов	Лекция №1. Теоретические основы математического моделирования экономических процессов	УК-2.1; ПКос-2.1	-	4
		Практическое занятие №1. Математическое моделирование в системе методов научного исследования.	УК-2.1; ПКос-2.1	устный опрос	1
	Тема 2. Линейные оптимизационные экономико-математические модели	Лекция №2. Линейные оптимизационные экономико-математические модели	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	-	6
		Практическое занятие №2. Основные приемы моделирования экономических процессов в сельском хозяйстве.	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	анализ конкретных ситуаций (кейс-задача), контрольная работа	4/2
2.	Раздел 2. Линейная экономико-математическая модель оптимизации производственной структуры сельскохозяйственной организации средств поддержки математического моделирования				47/2
	Тема 3. Постановка и разработка линейной экономико-математической модели оптимизации производственной структуры сельскохозяйственной организации	Лекция № 3. Экономико-математическая модель оптимизации производственной структуры сельскохозяйственной организации	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	-	10
		Практическое занятие № 3. Подготовка исходной информации и расчет технико-экономических коэффициентов модели.	ПКос-2.1; ПКос-2.2	проверка 1 этапа расчетной работы	6
		Практическое занятие №4 Составление числовой экономико-математической модели и решение.	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	проверка 2 этапа расчетной работы	6
	Тема 4. Анализ опти-	Лекция 4. Анализ оптимального решения модели опти-	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3;	-	6

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
	мального решения модели оптимизации производственной структуры сельскохозяйственной организации	мизации производственной структуры сельскохозяйственной организации	ПКос-2.3		
		Практическое занятие №5. Расчет таблиц по анализу оптимального решения.	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПКос-2.3	проверка 3 этапа расчетной работы	4/2
		Практическое занятие №6. Анализ оптимального решения с помощью двойственных оценок ограничений.	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПКос-2.3	проверка 4 этапа расчетной работы	2
		Практическое занятие №7. Защита выполненной по индивидуальным вариантам работы.	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПКос-2.3	защита расчетной работы	4
	Тема 5. Отражение рисков в экономико-математической модели	Лекция 5. Отражение рисков в экономико-математических моделях	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	-	4
		Практическое занятие №8. Разработка системы переменных и ограничений априорного решения модели оптимизации производственной структуры.	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	устный опрос	2
		Практическое занятие №9. Разработка системы переменных и ограничений апостериорного решения модели оптимизации производственной структуры.	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	устный опрос	3
	3.	Раздел 3. Основные понятия и методы многокритериальной оптимизации			6
	Тема 6. Основные понятия и методы многокритериальной оптимизации	Лекция 6. Основные понятия и методы многокритериальной оптимизации	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	-	4
		Практическое занятие № 10. Решение задач многокритериальной оптимизации.	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	тестирование	2/1

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Введение. Теоретические основы математического моделирования экономических процессов		
1.	Тема 1. Теоретические основы математического моделирования экономических процессов.	Понятие математического моделирования и модели. Классификация задач исследования операций, их краткая характеристика. УК-2.1, ПКос-2.1, ПКос-2.2
2.	Тема 2. Линейные оптимизационные экономико-математические модели	Компьютерная оптимизация задач линейного программирования. УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКос-2.3
Раздел 2. Линейная экономико-математическая модель оптимизации производственной структуры сельскохозяйственной организации		
3.	Тема 3. Постановка и разработка линейной экономико-математической модели оптимизации производственной структуры сельскохозяйственной организации	Система переменных и ограничений. Математическая запись ограничений модели. УК-2.1, УК-2.3, ПКос-2.1, ПКос-2.2
4.	Тема 4. Анализ оптимального решения модели оптимизации производственной структуры сельскохозяйственной организации	Анализ оптимального решения с помощью двойственных оценок ограничений. УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКос-2.3
5.	Тема 5. Отражение рисков в экономико-математической модели	Классификация задач стохастического программирования: одноэтапные и двухэтапные. УК-2.1, ПКос-2.1, ПКос-2.2
Раздел 3. Основные понятия и методы многокритериальной оптимизации		
	Тема 6. Основные понятия и методы многокритериальной оптимизации	Нормализация критериев. Метод ограничений. УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3

5. Образовательные технологии

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Теоретические основы математического моделирования экономических процессов	Л Лекция-беседа с мультимедийной презентацией
2.	Разработка модели оптимизации производственной структуры	Л Лекция визуализация с мультимедийной презентацией
3.	Отражение рисков в экономико-математической модели	Л Проблемная лекция с мультимедийной презентацией

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
4.	Основные приемы моделирования	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций
5.	Разработка и решение экономико-математической модели оптимизации производственной структуры	ПЗ	Метод проектов
6.	Решение задач многокритериальной оптимизации	Л	Проблемная лекция с мультимедийной презентацией

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Примеры вопросов для устного опроса

Тема 1. Теоретические основы математического моделирования экономических процессов

Практическое занятие №1. Математическое моделирование в системе методов научного исследования.

1. Понятия модели и моделирования, математической модели и математического моделирования.
2. Понятие экономико-математической модели.
3. Предмет изучения курса.
4. Принцип гомоморфизма.
5. Область применения математического моделирования.

Тема 5. Отражение рисков в экономико-математической модели

Практическое занятие №8. Разработка системы переменных и ограниченный априорного решения модели оптимизации производственной структуры.

1. Классификация задач стохастического программирования. Одноэтапные и двухэтапные модели.
2. Сформулировать постановку задачи.
3. Дать определение априорного решения.
4. Определить перечень переменных априорного решения модели оптимизации производственно-отраслевой структуры.
5. Перечислить ограничения блока априорного решения.
6. В чем особенность записи ограничений по поголовью скота?

Практическое занятие №9. Разработка системы переменных и ограниченный апостериорного решения модели оптимизации производственной структуры.

1. Дать определение апостериорного решения.
2. Какие подходы к выделению исходов апостериорного решения Вы знаете?
3. Определить перечень переменных апостериорного решения модели оптимизации производственно-отраслевой структуры.
4. Перечислить переменные блоков апостериорного решения.
5. В чем особенность записи ограничений по поголовью скота?
6. Как записываются ограничения по распределению продукции?
7. Как записываются ограничения по распределению продукции?
8. Что означают технико-экономические коэффициенты в ограничениях по балансу кормов?
9. Какой критерий оптимальности используется при построении модели, в чем особенность его математической записи?

Пример контрольной работы

Контрольная работа по теме 2 «Линейные оптимизационные экономико-математические модели» включает теоретические вопросы и практическое задание.

Практическое задание контрольной работы

Математически формализовать условие задачи, указать прием моделирования, который использовался.

Вариант 1.

Площадь пашни – 1000 га, сенокосов – 200 га, пастбищ – 100 га. Выращиваются культуры: многолетние травы, озимая пшеница, картофель. Не более 20% площади сенокосов можно трансформировать в пашню, а 10% пастбищ – в сенокосы. Записать условия по использованию земельных угодий.

Вариант 2.

Выращиваются культуры: ячмень, овес, однолетние травы, кукуруза на силос. Записать условие: посевная площадь зерновых культур в общей площади пашни должна составлять не менее 35% и не более 45%.

Теоретические вопросы в контрольной работе

1. Дать определения модели, моделирования, системы, математического моделирования, экономико-математической модели, принципа гомоморфизма.
2. Назвать область применения и границы возможности математического моделирования.
3. Классификация экономико-математических моделей.
4. Этапы построения моделей.
5. Основные элементы линейной экономико-математической модели: переменные, ограничения, технико-экономические коэффициенты при переменных в ограничениях, коэффициенты целевой функции, объемы ограничений.

Пример кейс-задачи

Кейс-задача решается в рамках практического занятия №2 «Основные приемы моделирования экономических процессов в сельском хозяйстве»

Задания:

1. Составить и решить экономико-математическую модель оптимизации производственной структуры сельскохозяйственной организации.

Исходная информация формируется из учебного пособия: Ермакова Е.А., Светлова Г.Н. Методы оптимальных решений: приемы построения линейных экономико-математических моделей. - М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2015.

2. Используя разработанную ЭММ, ввести в нее уточняющие параметры или ограничения в соответствии с вариантом индивидуального задания, указать использованный прием моделирования и проанализировать полученные решения.

Варианты индивидуальных заданий

1. Как изменится модель, если объем реализации молока составит не менее 28000ц? Проанализировать произошедшие изменения.

2. В качестве дополнительного источника концентрированных кормов выступает покупной комбикорм, объем которого составляет не более 900ц. Питательная ценность 1 ц составляет 0,92 ц корм. ед., затраты на покупку – 740 руб./ц.

3. Выгодно ли производство мяса на предприятии? Какое максимальное количество мяса может быть реализовано?

4. Удельный вес посевов картофеля может составлять не более 30% от общей посевной площади. Как изменится структура производства? Удельный вес коров в стаде крупного рогатого может составлять 50 -55%. Проанализировать эффективность производства с различными структурами поголовья КРС.

Примеры заданий расчетной работы

Расчетная работа выполняется на практических занятиях №3-7 и предусматривает постановку, разработку и анализ линейной экономико-математической модели оптимизации производственной структуры сельскохозяйственной организации.

Практическое занятие № 3. Подготовка исходной информации и расчет технико-экономических коэффициентов модели.

Примерное задание для расчетной работы

Рассчитать технико-экономические коэффициенты для числовой модели оптимизации производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия по индивидуальному варианту.

Исходная информация формируется из учебного пособия с коррективами по затратам и ценам на сельскохозяйственную продукцию: Гаврилов Г.В. Моделирование производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия. Методические указания и индивидуальные задания. М.: Изд-во МСХА, 2005.

Практическое занятие №4 Составление числовой экономико-математической модели и решение.

Примерное задание для расчетной работы

Составить числовую экономико-математическую модель по индивидуальному варианту и получить оптимальное решение.

Практическое занятие №5. Расчет таблиц по анализу оптимального решения.

Примерное задание для расчетной работы

Провести анализ оптимального решения по индивидуальному варианту, используя следующие таблицы:

Таблица 1. Размер и структура товарной продукции.

Таблица 2. Распределение продукции животноводства.

Таблица 3. Распределение продукции растениеводства.

Таблица 4. Размер и структура посевных площадей.

Таблица 5. Размер и структура затрат труда.

Таблица 6. Кормовой баланс (производство и потребление кормов)

Таблица 7. Баланс зеленых кормов по месяцам пастбищного периода

Таблица 8. Себестоимость питательных веществ по группам кормов

Таблица 9. Затраты на корма

Таблица 10. Прибыль и рентабельность реализованной продукции

Таблица 11. Основные экономические показатели.

Практическое занятие №6. Анализ оптимального решения с помощью двойственных оценок ограничений.

Примерное задание для расчетной работы

Используя табличную форму, выписать двойственные оценки ограничений из оптимального решения и письменно проанализировать влияние каждого ограничения на целевую функцию.

Практическое занятие №7. Защита выполненной по индивидуальным вариантам работы.

Примерное задание для защиты расчетной работы

Предоставить к защите файл, созданный в MS Excel, с исходными данными числовой ЭММ, анализом оптимального решения и двойственных оценок ограничений.

Защита выполненной по индивидуальным вариантам работы предполагает проверку теоретических и практических знаний студентов по разработке числовой экономико-математической модели, использованию инструментальных средств для получения оптимального решения и его дальнейшего анализа.

Примеры тестовых заданий

Тестирование проводится на практическом занятии №10 «Решение задач многокритериальной оптимизации».

Тест «Методы многокритериальной оптимизации»

1. Множество планов задачи многокритериальной оптимизации, где улучшение значения любого критерия невозможно без ухудшения значения хотя бы одного из остальных критериев, называется:

- А) Множеством оптимальных планов задачи многокритериальной оптимизации;
- Б) Парето-оптимальным множеством;
- В) Множеством условно-оптимальных планов задачи многокритериальной оптимизации;
- Г) Множеством опорных планов задачи многокритериальной оптимизации.

2. Оптимальность по Парето – это

- А) множество допустимых решений, для которых невозможно одновременно улучшить все частные показатели эффективности (критерии оптимальности),
- Б) множество допустимых решений, в котором все частные критерии оптимальны;
- В) множество допустимых решений многокритериальной задачи

3. Вектор X^* называется эффективным решением многокритериальной задачи, если

- А) $Z_i(X) \geq Z_i(X^*)$
- Б) $Z_i(X) \leq Z_i(X^*)$
- В) $Z_i(X) \geq Z_i(X^*)$, $Z_3(X) > Z_3(X^*)$,

Примерная тематика курсовых работ

№ п/п	Тема
1.	Разработка модели и решение задачи оптимизации структуры производства
2.	Разработка модели и решение задачи оптимизации кормового рациона
3.	Разработка модели и решение задачи оптимизации кормопроизводства
4.	Разработка модели и решение задачи оптимизации использования кормов
5.	Разработка модели и решение задачи оптимизации распределения минеральных удобрений
6.	Разработка модели и решение задачи оптимизации состава использования машинно-тракторного парка
7.	Разработка модели и решение задачи оптимизации размещения сельскохозяйственного производства

№ п/п	Тема
8.	Разработка модели и решение задачи оптимизации грузоперевозок
9.	Постановка и решение задач теории массового обслуживания. Решение на ЭВМ
10.	Методы нахождения компромиссных планов. Решение на ЭВМ
11.	Разработка модели и решение задачи оптимизации структуры посевных площадей
12.	Постановка и решение задач управления запасами. Решение на ЭВМ
13.	Постановка и решение экономических задач динамического программирования. Решение на ЭВМ
14.	Распределение инвестиций между предприятиями. Решение на ЭВМ
15.	Постановка и решение задач сетевого планирования. Решение на ЭВМ
16.	Дискретное программирование. Решение задач целочисленного программирования. Решение на ЭВМ
17.	Разработка модели и решение задачи оптимизации ассортимента продукции

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Дать определения модели, моделирования, системы, математического моделирования, экономико-математической модели, принципа гомоморфизма.
2. Назвать область применения и границы возможности математического моделирования.
3. Привести классификацию экономико-математических моделей.
4. Описать этапы построения моделей.
5. Дать определения основных элементов линейной экономико-математической модели: переменные, ограничения, технико-экономические коэффициенты при переменных в ограничениях, коэффициенты целевой функции, объемы ограничений.
6. Сформулировать постановку задачи оптимизации производственной структуры.
7. Обосновать систему переменных модели оптимизации производственной структуры.
8. Перечислить виды входной информации для составления модели оптимизации производственной структуры.
9. Привести пример расчета технико-экономических коэффициентов в ограничениях по балансам питательных веществ модели оптимизации производственной структуры.
10. Привести пример расчета технико-экономических коэффициентов в ограничениях по балансам групп кормов в модели оптимизации производственной структуры.
11. Привести пример расчета технико-экономических коэффициентов в ограничениях по формированию «зеленого конвейера» в модели оптимизации производственной структуры.

12. Привести пример и пояснить расчет коэффициентов затрат на товарную продукцию в модели оптимизации производственной структуры.
13. Привести математическую запись основных ограничений экономико-математической модели.
14. Раскрыть методические приемы анализа оптимального решения модели оптимизации производственной структуры.
15. Провести расчет таблиц кормового баланса по результатам решения.
16. Провести расчет прибыли и рентабельности по видам продукции по решению.
17. Привести примеры рискованных ситуаций в экономике.
18. Раскрыть методы представления рисков в экономико-математических моделях.
19. Раскрыть сущность моделирования двухэтапного процесса принятия решений.
20. Раскрыть подходы к обоснованию субмоделей второго этапа.
21. Привести примеры переменных и ограничений в субмоделях априорного и апостериорного решений.
22. Привести укрупненную схему модели производственной структуры сельскохозяйственной организации.
23. Сформулировать постановку задачи многокритериальной оптимизации.
24. Привести примеры задач векторной оптимизации. Дать основные понятия.
25. Дать определение оптимальных решений по Парето.
26. Раскрыть подходы к решению задач многокритериальной оптимизации.
27. Описать отыскание оптимума по Парето путем ранжирования целей.
28. Раскрыть содержание метода последовательных уступок.
29. Как осуществляется поиск оптимума по Парето весовым методом?
30. Нормализация критериев. Сформулировать метод ограничений.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Вид промежуточного контроля: экзамен / защита КР

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **балльно-рейтинговая** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и аттестации знаний.

Система рейтинговой оценки успеваемости

Баллы	Балльная оценка текущей успеваемости			
	0-2	3	4	5
Контрольная работа	0-2	3	4	5
Анализ конкретных ситуаций	0-14	15-16	17-18	19-20
Расчетная работа по индивидуальным вариантам (с защитой)	0-14	15-16	17-18	19-20
Устный опрос	0-5	6	7-8	9-10
Тестирование	0-2	3	4	5
Общая оценка за работу на занятиях (вовремя сданные работы, активность, посещаемость занятий)	0-5	6	7-8	9-10
Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Таблица 8

Итоговая сумма баллов

Виды текущего контроля	Количество видов текущего контроля	Количество баллов за единицу	Количество баллов
Контрольная работа	1	10	10
Анализ конкретных ситуаций	1	10	10
Расчетная работа по индивидуальным вариантам (с защитой)	1	20	20
Устный опрос	3	10	30
Тестирование	1	10	10
Общая оценка за работу на занятиях (вовремя сданные работы, активность, посещаемость занятий)	1	10	10
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)	-	-	10
Всего	8	x	100

Критерии оценки промежуточного контроля

Студенты, набравшие за период обучения не менее 60% от максимальной суммы баллов, допускаются к экзамену. При этом все контрольные мероприятия должны быть оценены положительно. Без положительной оценки за курсовую работу студенты к экзамену не допускаются. Студенты, выполнившие контрольные работы на оценку «отлично» и «хорошо» освобождаются на экзамене от выполнения практического задания.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**7.1 Основная литература**

1. Ермакова, Е.А. Методы оптимальных решений: приемы построения линейных экономико-математических моделей: Учебное пособие / Е.А. Ермакова, Г.Н.Светлова. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. - 78с.

2. Копенкин, Ю.И. Моделирование рискованных ситуаций в сельском хозяйстве: Учебное пособие / Ю.И. Копенкин. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2009. – 125с.

3. Филатов, А.И. Моделирование экономических процессов в АПК: Учебное пособие/ А.И.Филатов, Ю.Р.Стратонович, Е.А.Ермакова. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 195с.

7.2 Дополнительная литература

1. Дубров, А.М. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе: учебное пособие для вузов / А.М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталева; под ред. Б.А. Лагоши. - М.: Финансы и статистика, 1999. – 173 с.

2. Копенкин, Ю.И. Стохастическая двухэтапная модель оптимизации производственной структуры сельскохозяйственного предприятия: Учебное пособие / Ю.И. Копенкин. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. – 39с.

3. Моделирование финансово-экономической деятельности предприятия: Учебное пособие для вузов / В.Д. Ковалева, И.В. Додонова. - М.: Кнорус, 2009. – 278с.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Гаврилов, Г.В. Моделирование производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия. Методические указания и индивидуальные задания / Г.В. Гаврилов. - М.: Изд-во МСХА, 2005. – 196с.

2. Светлов, Н.М. Альбом наглядных пособий к лекциям по курсу «Моделирование микро- и макроэкономических процессов»/ Н.М. Светлов. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2006. – 205с.

3. Светлов, Н.М. Задания и методические указания к лабораторным работам по курсу «Экономико-математическое моделирование» / Н.М. Светлов. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2008. – 70с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Для освоения материала дисциплины рекомендуется использовать следующие Интернет ресурсы:

1. <http://www.wikipedia.org> – универсальная Интернет-энциклопедия (открытый доступ);

2. <https://www.intuit.ru/studies/courses/545/401/info> – ИНТУИТ, курс «Организационно-экономическое моделирование и инструменты менеджмента» (открытый доступ);

3. <http://www.matmetod-popova.narod.ru> – электронный учебник Н.В. Попова «Математические методы» (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 2. Линейная экономико-математическая модель оптимизации производственной структуры сельскохозяйственной организации	MS Excel	расчетная	Microsoft	2003/2007/2010
		Sunset software XA for Excel v.11 или выше	расчетная	Sunset	2000
2	Раздел 3. Основные понятия и методы многокритериальной оптимизации	MS Excel	расчетная	Microsoft	2003/2007/2010
3	Все разделы	Netop School	обучающая (опциональная)	Netop	2002

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции необходимо проводить в аудитории, оборудованной проекционной аппаратурой для демонстрации компьютерных презентаций.

Для проведения практических занятий по дисциплине «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» необходим компьютерный класс с заранее установленным на ПЭВМ программным обеспечением, указанным в п. 9.

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа 1 уч. корп., 502 ауд.	Персональный компьютер 1 шт., видеопроектор 3500 Лм
Аудитория для проведения практических занятий 12 уч. корп., 101, 102 ауд.	Персональные компьютеры в количестве: 101 ауд. - 13 шт.; 102 ауд. - 14 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Общежитие № 7	Комната для самоподготовки

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Освоение теоретических основ курса «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» предусматривает прослушивание и проработку материалов лекций, работу с рекомендованными литера-

турными источниками и Интернет-ресурсами. Прорабатывая материал лекций, студент обязан отметить в конспекте утверждения, которые требуют разъяснений. Для консультаций предусмотрено внеаудиторное время.

Лекции читаются в аудиториях, оснащенных мультимедийной техникой, с использованием подготовленных лектором презентаций.

Практические навыки по курсу «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» приобретаются путем выполнения расчетных работ по индивидуальным вариантам в компьютерных классах. Самостоятельная работа студентов должна быть выполнена в объеме, предусмотренном данной рабочей программой и формирует навыки подготовки исходной информации, отладки моделей и проведения анализа полученных решений. Кроме того, в рамках отведенных часов предусматривается самостоятельное изучение вопросов дисциплины в соответствии с п. 4.3 настоящей рабочей программы.

Расчетная работа по индивидуальным вариантам на тему «Оптимизация производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации» оформляется по следующей схеме:

1. Постановка задачи, обоснование критерия оптимальности.
2. Условия задачи по конкретному варианту и таблицы расчета технико-экономических коэффициентов модели.
3. Математическая и числовая формы записи групп ограничений
4. Анализ оптимального решения по предлагаемым формам таблиц, включая анализ с помощью двойственных оценок ограничений.
5. Приложение 1 – распечатка на принтере результатов решения модели.
6. Приложение 2 – распечатка на принтере исходной числовой модели.

Выполненная работа может быть сдана как на бумажном носителе, так и в электронном виде.

После проверки преподавателем работа допускается к защите.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Отработка пропущенной лекции осуществляется в одной из двух форм:

- индивидуальная проработка студентом лекционного материала по рекомендуемой литературе и конспектам, выполненным другими студентами, с последующим устным опросом;
- реферат на тему, предложенную преподавателем, с последующим подтверждением оригинальности представленного материала.

Пересдача контрольной работы проводится в дни и часы, устанавливаемые преподавателем.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Для обеспечения большей наглядности лекционные занятия должны проводиться в аудиториях, оборудованных проекционной аппаратурой для демонстрации компьютерных презентаций. По каждой теме (вопросу) преподаватель должен сформировать список рекомендуемой литературы.

Практические занятия проводятся в компьютерных классах, оснащенных соответствующими техническими и программными средствами.

Начало практических занятий следует отводить под обсуждение вопросов студентов по содержанию и методике выполнения расчетной работы.

К защите допускается работа после предварительной проверки и исправления серьезных ошибок.

Преподаватель определяет способ сдачи расчетной работы: на электронном носителе, средствами электронных коммуникаций или в распечатанном виде.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью контроля результатов выполнения заданий расчетной работы, устного опроса, контрольной работы, тестирования, оценки самостоятельной работы студентов, а также на контрольной неделе.

Промежуточная аттестация студентов проводится в форме экзамена и защиты КР (IV семестр).

Программу разработал:

Пучкова О.С., к.э.н.



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.11 «Основы математического моделирования социально-экономических процессов»

ОПОП ВО по направлению 38.03.04 Государственное и муниципальное управление,
направленность Муниципальное управление
(квалификация выпускника – бакалавр)

Неискашовой Еленой Валентиновной, доцентом, зав. кафедрой высшей математики РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «**Основы математического моделирования социально-экономических процессов**» ОПОП ВО по направлению 38.03.04 Государственное муниципальное управление, направленность Муниципальное управление (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре прикладной информатики (разработчик: Пучкова Ольга Сергеевна, кандидат экономических наук).

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «**Основы математического моделирования социально-экономических процессов**» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, направленность Муниципальное управление (квалификация выпускника – бакалавр). Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений – Б1.В

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 38.03.04 Государственное и муниципальное управление.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» закреплено **2 (УК-2; ПКос-2) компетенции и 6 индикаторов**. Дисциплина «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» составляет 5 зачётных единиц (180 часов/из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 38.03.04 Государственное и муниципальное управление и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления *38.03.04 Государственное и муниципальное управление*.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (контрольная работа, анализ конкретных ситуаций, проведение устных опросов, тестирования, защита расчетной работы), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена и защиты КР, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений – Б1.В ФГОС ВО направления *38.03.04 Государственное и муниципальное управление*.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 4 наименования, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления *38.03.04 Государственное и муниципальное управление*.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основы математического моделирования социально-экономических процессов».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» ОПОП ВО по направлению *38.03.04 Государственное и муниципальное управление*, направленность Муниципальное управление (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Пучковой О.С., к.э.н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Неискашова Е.В., заведующая кафедрой высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат педагогических наук _____

« 26 » августа 2021 г.