Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан экономического факультета
_____А.В. Агибалов
«25» 06 _____20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Б1.В.25 Экономико-математическое моделирование в АПК

Направление 38.03.02 Менеджмент
Профиль: Производственный менеджмент в АПК
Квалификация выпускника бакалавр

Факультет экономический

Кафедра Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5766442635ADBC86110DA9D0F1A9CF25
Владелец: Агибалов Александр Владимирович
Действителен: с 13.05.2025 до 06.08.2026

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:
профессор, заведующий кафедрой информационного
обеспечения и моделирования агроэкономических систем А.В. Улезько

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 12 августа 2020 г. № 970).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем (протокол № 10 от 01.06.2021 г.).

Заведующий кафедрой: А.В. Улезько

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии экономического факультета (протокол № 11 от 25.06.2021 г.)

Председатель методической комиссии Е.Б. Фалькович

Рецензент рабочей программы Генеральный директор ООО «Девицкий Колос» Семилукского района Воронежской области Зубков В.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы 4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 5
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
4. Содержание дисциплины 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 6
4.2. Содержание разделов учебной дисциплины 6
4.3. Перечень тем лекций 7
4.4. Перечень тем практических занятий 8
4.5. Перечень тем лабораторных занятий 8
4.6. Виды самостоятельной работы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся 9
4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме 10
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 11
6.1. Рекомендуемая литература 11
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины 11
6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 12
ЛИСТ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ПРОВЕРОК РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ 13
ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ 13

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель изучения дисциплины

Ознакомить студентов с методами моделирования экономических процессов, обучить приемам практического использования математических моделей в профессиональной деятельности.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Формирование знаний о теоретических и методических основ экономико-математического моделирования.

Раскрытие сущности категорий «системы» и «системный подход», классификации систем, раскрытие основных принципов системного подхода.

Понимание классификации экономических задач с точки зрения моделирования.

Порядок разработки системы неизвестных, системы ограничений; обоснования критерия оптимальности и целевой функции.

Владение навыками постановки и реализации задачи математического программирования.

Знание сущности методов многопараметрической оптимизации.

Умение разработки оптимизационных экономико-математических моделей, отражающих различные аспекты функционирования хозяйствующих субъектов аграрной сферы.

Владение методами моделирования экономических систем и процессов в условиях риска и неопределенности.

Владение методами моделирования устойчивого развития экономических систем.

Знание моделей теории игр.

Понимание сущности сетевых моделей и области их применения.

Понимание сущности имитационных моделей и области их применения.

Понимание сущности балансовых моделей и области их применения.

1.3. Предмет дисциплины

Методы математического моделирования экономических процессов в АПК

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экономико-математическое моделирование в АПК» является обязательной дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Экономико-математическое моделирование в АПК» связана с дисциплинами: Б1.В.10 Организация сельскохозяйственного производства, Б1.В.13 Планирование сельскохозяйственного производства.

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

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Название	Код	Содержание
Тип задач профессиональной деятельности – организационно-управленческий			
ПК-1	Способен эффективно использовать методы управления сельскохозяйственным производством	Н19	оптимизация бизнес-процессов
		З19	особенности бизнес-процессов в сельском хозяйстве
		У19	идентифицировать, моделировать и оптимизировать бизнес-процессы
ПК-3	Способен планировать развитие сельскохозяйственных производителей	Н11	использование экономико-математических моделей для планирования развития сельскохозяйственных производителей
		З11	методы моделирования процессов функционирования сельскохозяйственных производителей
		У11	моделировать процессы функционирования сельскохозяйственных производителей

Обозначение в таблице: *З – обучающийся должен знать: У – обучающийся должен уметь; Н - обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности.*

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр		Всего
	6	7	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144	8 / 288
Общая контактная работа, ч	52,15	59,25	111,40
Общая самостоятельная работа, ч	91,85	84,75	176,60
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	52,00	58,25	110,25
лекции	18	14	32,00
лабораторные	-	-	
в т.ч. практическая подготовка	-	-	
практические	34	42	76,00
в т.ч. практическая подготовка	-	-	
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	2,25	2,25
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-	
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	83,00	41,58	124,58
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	1,00	1,15
групповые консультации	-	0,50	0,50
курсовой проект	-	0,25	0,25
курсовая работа	-	-	
зачет	0,15	-	0,15
зачет с оценкой	-	-	
экзамен	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	43,18	52,03
выполнение курсового проекта	-	25,43	25,43
выполнение курсовой работы	-	-	
подготовка к зачету	8,85	-	8,85
подготовка к зачету с оценкой	-	-	
подготовка к экзамену	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	зачет	защита курсового проекта, экзамен	зачет, защита курсового проекта, экзамен

3.2. Очно-заочная форма обучения

Показатели	Семестр		Всего
	7	8	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144	8 / 288
Общая контактная работа, ч	42,15	31,25	73,40
Общая самостоятельная работа, ч	101,85	112,75	214,60
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	42,00	30,25	72,25
лекции	14	14	28,00
лабораторные	-	-	
в т.ч. практическая подготовка	-	-	
практические	28	14	42,00
в т.ч. практическая подготовка	-	-	
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	2,25	2,25
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-	
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	93,00	61,18	154,18
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	1,00	1,15
групповые консультации	-	0,50	0,50
курсовой проект	-	0,25	0,25
курсовая работа	-	-	
зачет	0,15	-	0,15
зачет с оценкой	-	-	
экзамен	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	51,58	60,43
выполнение курсового проекта	-	33,83	33,83
выполнение курсовой работы	-	-	
подготовка к зачету	8,85	-	8,85
подготовка к зачету с оценкой	-	-	
подготовка к экзамену	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	зачет	защита курсового проекта, экзамен	зачет, защита курсового проекта, экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Теоретические и методические основы экономико-математического моделирования

1.1. История применения математических методов в экономике

1.2. Системы и системный подход: понятие систем, классификация систем, основные принципы системного подхода

1.3. Модели и моделирование: понятие моделей и моделирования; требования, предъявляемые к моделям; подобия между оригиналом и моделью; типы моделей по способу описания; понятие экономико-математических моделей; переменные и параметры моделей; Необходимость использования экономико-математических моделей при изучении экономических процессов и систем.

1.4. Классификация экономико-математических методов и моделей: по способу отражения действительности; по предназначению; по способу описания моделируемых экономических систем; по временному признаку; по типу связей; по уровню моделируемого объекта.

1.5. Этапы моделирования: постановка экономической задачи и качественный анализ проблемы; построение математической модели; математический анализ модели; подготовка исходной информации; численное решение; анализ численных результатов и их применение.

Раздел 2. Математические модели задач оптимального выбора

2.1. Формализация задачи оптимизации: классификация экономических задач с точки зрения моделирования; характеристика задач оптимального выбора; система неизвестных, система ограничений; критерий оптимальности и целевая функция; этапы формализации задач оптимального выбора; общий вид задачи математического программирования; пример постановки и реализации задачи математического программирования.

2.2. Методы многопараметрической оптимизации: метод последовательных уступок; метод нахождения компромиссной целевой функции.

2.3. Экономико-математическая модель по оптимизации рационов кормления: постановка задачи, подготовка входной информации; разработка экономико-математической модели; реализация, анализ результатов решения.

2.4. Экономико-математическая модель по оптимизации использования минеральных удобрений: постановка задачи, подготовка входной информации; разработка экономико-математической модели; реализация, анализ результатов решения.

2.5. Экономико-математическая модель по оптимизации отраслевой структуры производства: постановка задачи, подготовка входной информации; разработка экономико-математической модели; реализация, анализ результатов решения

2.6. Оптимизация ресурсного потенциала предприятия: понятие ресурсного потенциала предприятия; методы оценки потенциала предприятия и его элементов; выбор методики оценки потенциала; схема ресурсного обеспечения предприятия; понятие сбалансированного ресурсного потенциала; модель формирования экономического потенциала предприятия; методика оптимизации ресурсного потенциала; экономико-математическая модель по оптимизации ресурсного потенциала.

Раздел 3. Усложненные методы математического моделирования

3.1. Моделирование в условиях риска и неопределенности: понятие риска и неопределенности; классификация рисков; стохастические модели; реализация стохастических задач.

3.2. Моделирование устойчивого развития экономических систем: понятие устойчивого развития системы; интегральная оценка устойчивости; применение методов многокритериальной оптимизации при моделировании устойчивого развития экономических систем; метод поиск компромиссных решений на основе минимизации взвешенной суммы уступок по каждому критерию.

3.3. Модели теории игр: сущность теории игр, классификация игр; критерии выбора решения в условиях неопределенности; критерии выбора решения в условиях риска.

Раздел 4. Сетевые, имитационные и балансовые модели

4.1. Сетевые модели: понятие сетевых моделей: виды представления сетевых моделей; понятие графов; ориентированные и неориентированные графы; элементы сетевых графиков; виды работ и событий; виды путей; пример построения и реализации сетевой модели.

4.2. Имитационные модели: понятие имитационной модели; структура имитационной модели; компоненты; переменные, параметры, функциональные зависимости, ограничения, целевые функции имитационных моделей; этапы имитационного моделирования; возможности технологии имитационного моделирования; целесообразность применения имитационного моделирования; недостатки имитационного моделирования.

4.3. Балансовые модели: понятие балансовой модели; структура балансовой модели; матрица затрат; пример построения и реализации балансовой модели.

Раздел 4. Моделирование бизнес-процессов

5.1. Методические основы моделирования бизнес-процессов: выявление бизнес-процессов и их анализ; методы моделирования бизнес-процессов; функциональные возможности инструментов разработки моделей бизнес-процессов.

5.2. Методологические подходы к моделированию бизнес-процессов: описание процессов при помощи блок-схем, сущность методологий SADT, DFD, ARIS, UML; стандарты IDEF; сравнительный анализ методологий

5.3. Программные средства моделирования бизнес-процессов: особенности применения инструментальных средств моделирования бизнес-процессов, требования к инструментальным системам для моделирования бизнеса, функциональные возможности инструментальных средств моделирования бизнес-процессов.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа		СР
	лекции	ЛЗ	
Раздел 1. Теоретические и методические основы экономико-математического моделирования			
История применения математических методов в экономике	0,7	0,0	2,3
Системы и системный подход	1,4	0,0	4,6
Модели и моделирование	2,4	0,9	6,5
Классификация экономико-математических методов и моделей	1,4	0,9	4,6
Этапы моделирования	1,0	0,0	2,9
Раздел 2. Математические модели задач оптимального выбора			
Формализация задачи оптимизации	1,7	9,5	5,2
Методы многопараметрической оптимизации	1,0	0,0	2,9
Экономико-математическая модель по оптимизации рационов кормления	2,4	15,9	6,5
Экономико-математическая модель по оптимизации структуры производства	3,4	23,1	12,4
Раздел 3. Усложненные методы математического моделирования			
Моделирование в условиях риска и неопределенности	1,7	1,7	6,2
Моделирование устойчивого развития экономических систем	1,7	1,7	6,2
Основы теории игр	3,4	2,6	13,4
Раздел 4. Сетевые, имитационные и балансовые модели			
Сетевые модели	1,7	3,0	10,1
Имитационное моделирование	1,7	3,0	10,1
Балансовые модели	1,4	3,0	6,6
Раздел 5. Моделирование бизнес-процессов (БП)			
Методические основы моделирования БП	2,0	4,0	9,8
Методологические подходы к моделированию БП	2,0	4,0	9,8
Программные средства моделирования БП	1,0	4,0	4,48
Всего	32	76	124,58

4.2.2. Очно-заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа		СР
	лекции	ПЗ	
Раздел 1. Теоретические и методические основы экономико-математического моделирования			
История применения математических методов в экономике	0,6	0,0	4,3
Системы и системный подход	1,1	0,0	6,6
Модели и моделирование	2,0	0,4	8,5
Классификация экономико-математических методов и моделей	1,1	0,4	6,6
Этапы моделирования	0,8	0,0	4,9
Раздел 2. Математические модели задач оптимального выбора			
Формализация задачи оптимизации	1,4	4,6	7,2
Методы многопараметрической оптимизации	0,8	0,0	4,9
Экономико-математическая модель по оптимизации рационов кормления	2,0	7,8	8,5
Экономико-математическая модель по оптимизации структуры производства	2,8	13,2	14,4
Раздел 3. Усложненные методы математического моделирования			
Моделирование в условиях риска и неопределенности	1,4	0,8	8,2
Моделирование устойчивого развития экономических систем	1,4	0,8	6,2
Основы теории игр	2,8	1,3	16,4
Раздел 4. Сетевые, имитационные и балансовые модели			
Сетевые модели	2,2	1,5	13,1
Имитационное моделирование	2,2	1,5	13,1
Балансовые модели	1,1	1,5	6,6
Раздел 5. Моделирование бизнес-процессов (БП)			
Методические основы моделирования БП	1,7	2,9	9,8
Методологические подходы к моделированию БП	1,7	2,9	9,8
Программные средства моделирования БП	0,8	2,9	5,08
Всего	28	42	154,18

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Разделы, подразделы дисциплины	Учебно-методическое обеспечение	Объем часов СР	
		очная	очно-заочная
Раздел 1. Теоретические и методические основы экономико-математического моделирования			
История применения математических методов в экономике	Катаргин Н. В. Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс] / Н. В. Катаргин - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 256 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/169229	2,3	4,3
Системы и системный подход		4,6	6,6
Модели и моделирование		6,5	8,5
Классификация экономико-математических методов и моделей		4,6	6,6
Этапы моделирования		2,9	4,9
Раздел 2. Математические модели задач оптимального выбора			
Формализация задачи оптимизации	Алпатов Ю. Н. Математическое моделирование производственных процессов [Электронный ресурс] / Ю. Н. Алпатов - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 136 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/169192. Обоснование оптимальных параметров развития сельскохозяйственных предприятий: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлениям: 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.05.01 Экономическая безопасность / [А. В. Улезько и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2021 - 190 с. [ЦИТ 22233] [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b163287.pdf	5,2	7,2
Методы многопараметрической оптимизации		2,9	4,9
Экономико-математическая модель по оптимизации рационов кормления		6,5	8,5
Экономико-математическая модель по оптимизации структуры производства		12,4	14,4
Раздел 3. Усложненные методы математического моделирования			
Моделирование в условиях риска и неопределенности	Катаргин Н. В. Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс] / Н. В. Катаргин - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 256 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/169229	6,2	8,2
Моделирование устойчивого развития экономических систем		6,2	6,2
Основы теории игр		13,4	16,4
Раздел 4. Сетевые, имитационные и балансовые модели			
Сетевые модели	Алпатов Ю. Н. Математическое моделирование производственных процессов [Электронный ресурс] / Ю. Н. Алпатов - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 136 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/169192 Обоснование оптимальных параметров развития сельскохозяйственных предприятий: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлениям: 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.05.01 Экономическая безопасность / [А. В. Улезько и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2021 - 190 с. [ЦИТ 22233] [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b163287.pdf	10,1	13,1
Имитационное моделирование		10,1	13,1
Балансовые модели		6,6	6,6

Раздел 5. Моделирование бизнес-процессов (БП)			
Методические основы моделирования БП	Золотухина Е. Б. Моделирование бизнес-процессов [электронный ресурс]: Учебное пособие / Е. Б. Золотухина, С. А. Красникова - Москва: ООО "КУРС", 2017 - 79 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: http://znanium.com/catalog/document?id=247353	9,8	9,8
Методологические подходы к моделированию БП		9,8	9,8
Программные средства моделирования БП		4,48	5,08

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Разделы, подразделы дисциплины	Компетенции и ИД	
	ПК-01	ПК-03
Раздел 1. Теоретические и методические основы экономико-математического моделирования		
История применения математических методов в экономике		З11
Системы и системный подход		З11
Модели и моделирование		З11
Классификация экономико-математических методов и моделей		З11
Этапы моделирования		З11
Раздел 2. Математические модели задач оптимального выбора		
Формализация задачи оптимизации		З11, У11
Методы многопараметрической оптимизации		З11, У11
Экономико-математическая модель по оптимизации рационов кормления		З11, У11, Н11
Экономико-математическая модель по оптимизации структуры производства		З11, У11, Н11
Раздел 3. Усложненные методы математического моделирования		
Моделирование в условиях риска и неопределенности	З11, У11	
Моделирование устойчивого развития экономических систем	З11, У11	
Основы теории игр	З11, У11	
Раздел 4. Сетевые, имитационные и балансовые модели		
Сетевые модели	З11, У11, Н11	
Имитационное моделирование	З11, У11, Н11	
Балансовые модели	З11	

Раздел 5. Моделирование бизнес-процессов (БП)		
Методические основы моделирования БП	З19	
Методологические подходы к моделированию БП	З19	
Программные средства моделирования БП	З19, У19, Н19	

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлет-ворительно	удовлетво-рительно	хорошо	отлично

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно	зачтено

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины

Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки при защите курсового проекта

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Структура и содержание курсового проекта (работы) полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмически ошибки, все выводы и предложения достоверны и аргументированы; студент показал полные и глубокие знания по изученной проблеме, логично и аргументировано ответил на все вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы)
Хорошо, продвинутый	Структура и содержание курсового проекта (работы) в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмически ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент твердо знает материал по теме исследования, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы)
Удовлетворительно, пороговый	Структура и содержание курсового проекта (работы) не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах допущены не грубые логические и алгоритмически ошибки, оказавшие несущественное влияние на результаты расчетов, отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент показал знание только основ материала по теме исследования, усвоил его поверхностно, но не допускал при ответе на вопросы грубых ошибок или неточностей
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Структура и содержание курсового проекта (работы) не соответствуют предъявляемым требованиям; в расчетах допущены грубые логические или алгоритмические ошибки, повлиявшие на результаты расчетов и достоверность сделанных выводов и предложений; студент не знает основ материала по теме исследования, допускает при ответе на вопросы грубые ошибки и неточности

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев

Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точу зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИД
1	История применения математических методов в экономике	ПК-3	З11
2	Системы и системный подход	ПК-3	З11
3	Модели и моделирование: понятие, способы описания, элементы	ПК-3	З11
4	Необходимость использования моделей при изучении экономических процессов и систем	ПК-3	З11
5	Классификация экономико-математических методов и моделей	ПК-3	З11
6	Этапы моделирования	ПК-3	З11
7	Системы неизвестных и ограничений оптимизационных моделей	ПК-3	З11
8	Критерии оптимальности и целевые функции	ПК-3	З11
9	Формы записи экономико-математических моделей	ПК-3	З11
10	Методы многопараметрической оптимизации: метод последовательных уступок	ПК-3	З11
11	Методы многопараметрической оптимизации: метод поиска компромиссной целевой функции	ПК-3	З11
12	Экономико-математическая модель по оптимизации рационов кормления	ПК-3	З11
13	Экономико-математическая модель по оптимизации отраслевой структуры производства	ПК-3	З11
14	Теоретические основы моделирования в условиях риска и неопределенности	ПК-3	З11
15	Оптимизация параметров устойчивого развития системы	ПК-3	З11
16	Основы теории игр	ПК-3	З11
17	Критерии выбора стратегии в условиях неопределенности: максиминный и азартного игрока	ПК-3	З11
18	Критерии выбора стратегии в условиях неопределенности: Сэвиджа и Гурвица	ПК-3	З11
19	Критерии выбора стратегии в условиях риска: Байеса-Лапласа и расширенный максиминный	ПК-3	З11
20	Критерии выбора стратегии в условиях риска: критерий Ходжа–Лемана и Гермейера	ПК-3	З11
21	Сетевые модели: понятие, способы описания, элементы	ПК-3	З11
22	Имитационные модели	ПК-3	З11
23	Балансовые модели	ПК-3	З11
24	Архитектура экономической системы и способы ее описания	ПК-1	З19

25	Бизнес-процессы: сущность и идентификация	ПК-1	З19
26	Методы моделирования бизнес-процессов	ПК-1	З19
27	Функциональные возможности инструментов разработки моделей бизнес-процессов	ПК-1	З19
28	Подходы к описанию предметных областей	ПК-1	З19
29	Системный анализ предметной области	ПК-1	З19
30	Сущность методологий SADT, DFD, ARIS, UML.	ПК-1	З19
31	Стандарты IDEF	ПК-1	З19
32	Моделирование в нотациях IDEF0 и IDEF3	ПК-1	З19
33	Сравнительный анализ методологий DFD, IDEF0, IDEF3, ARIS	ПК-1	З19
34	Требования к инструментальным системам для моделирования бизнеса	ПК-1	З19
35	Программные средства моделирования бизнес-процессов	ПК-1	З19

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компе-тенция	ИД
1	Описать фрагмент модели по обеспечению выполнения агротехнических требований	ПК-3	Н11
2	Описать фрагмент модели по обеспечению животноводства кормами	ПК-3	Н11
3	Описать фрагмент модели по использованию земельных ресурсов	ПК-3	Н11
4	Описать фрагмент модели по обеспечению баланса питательных веществ	ПК-3	Н11
5	Описать фрагмент модели по обеспечению заданного соотношения кормов	ПК-3	Н11
6	Провести постоптимзационный анализ заранее реализованной модели	ПК-3	У11
7	Описать фрагмент бизнес-процесса в нотации IDEF3	ПК-1	Н19
8	Оценить корректность и достоверность полученного оптимального решения	ПК-1	У19
9	Определить нотацию, в которой был описан бизнес-процесс	ПК-1	У19
10	Оценить рациональность описанного бизнес-процесса	ПК-1	У19

5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компе-тенция	ИД
1	Постановка задачи линейного программирования	ПК-3	З11
2	Алгоритм симплексного метода	ПК-3	З11
3	Система неизвестных в задачах линейного программирования	ПК-3	З11
4	Система ограничений в задачах линейного программирования	ПК-3	З11
5	Критерии оптимальности и целевая функция	ПК-3	З11
6	Алгоритм решения транспортных задач	ПК-3	З11
7	Разработка экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления	ПК-3	З11
8	Реализация экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления	ПК-3	З11
9	Разработка экономико-математической модели по оптимизации структуры производства	ПК-3	З11
10	Реализация экономико-математической модели по оптимизации структуры производства	ПК-3	З11

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов

№	Содержание
1	Обоснование оптимальных параметров развития … (объект определяется в индивидуальном задании)

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

№	Содержание	Компе-тенция	ИД
1	Проверка знания материалов подраздела 1.1. курсового проекта	ПК-3	З11
2	Проверка знания материалов подраздела 1.2. курсового проекта	ПК-3	З11
3	Проверка знания материалов подраздела 2.1. курсового проекта	ПК-3	З11
4	Проверка знания материалов подраздела 2.2. курсового проекта	ПК-3	З11
5	Постановка экономико-математической задачи	ПК-3	З11

6	Описание системы переменных	ПК-3	З11
7	Описание системы ограничений	ПК-3	З11
8	Описание целевой функции	ПК-3	З11
9	Экономический смысл технико-экономических коэффициентов	ПК-3	З11
10	Экономическая интерпретация результатов решения	ПК-3	У11
11	Оценка достоверности входной информации	ПК-3	У11
12	Оценка рациональности структуры экономико-математической модели	ПК-3	У11
13	Оценка адекватности экономико-математической модели предметной области	ПК-3	Н11
14	Оценка достоверности результатов решения экономико-математической задачи	ПК-3	Н11
15	Оценка качества постоптимизационного анализа	ПК-3	Н11

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компе-тенция	ИД
1	Что такое система?	ПК-3	З11
2	Какая из приведенных ниже характеристик не является классификационным признаком систем?	ПК-3	З11
3	Какие системы считаются простыми?	ПК-3	З11
4	Какие системы считаются сложными?	ПК-3	З11
5	Какие системы считаются сверхсложными?	ПК-3	З11
6	Какие системы считаются детерминированными?	ПК-3	З11
7	Какие системы считаются вероятностными?	ПК-3	З11
8	Какие системы называются закрытыми?	ПК-3	З11
9	Какие системы называются открытыми?	ПК-3	З11
10	Что такое системный подход?	ПК-3	З11
11	Что такое модель?	ПК-3	З11
12	Что такое моделирование?	ПК-3	З11
13	Физическое подобие между оригиналом и моделью проявляется:	ПК-3	З11
14	Геометрическое подобие между оригиналом и моделью проявляется:	ПК-3	З11
15	Структурное подобие между оригиналом и моделью проявляется:	ПК-3	З11
16	Функциональное подобие между оригиналом и моделью проявляется:	ПК-3	З11
17	Динамическое подобие между оригиналом и моделью проявляется:	ПК-3	З11
18	Вероятностное подобие между оригиналом и моделью проявляется:	ПК-3	З11
19	Словесные модели - это:	ПК-3	З11
20	Графические модели - это:	ПК-3	З11
21	Символьные модели - это:	ПК-3	З11
22	Физические модели - это:	ПК-3	З11
23	Математические модели - это:	ПК-3	З11
24	Переменные математических моделей - это:	ПК-3	З11
25	Параметры математических моделей - это:	ПК-3	З11
26	Классификационными признаками при классификации экономико-математических моделей являются:	ПК-3	З11
27	Аналоговые модели (классификация моделей по способу отражения действительности) - это:	ПК-3	З11
28	Концептуальные модели (классификация моделей по способу отражения действительности) - это:	ПК-3	З11
29	Структурные модели (классификация моделей по способу отражения действительности) – это:	ПК-3	З11
30	Функциональные модели (классификация моделей по способу отражения действительности) – это:	ПК-3	З11
31	Описательные модели (классификация моделей по предназначению) – это:	ПК-3	З11
32	Информационные модели (классификация моделей по предназначению) – это:	ПК-3	З11
33	Балансовые модели (классификация моделей по предназначению) – это:	ПК-3	З11
34	Имитационные модели (классификация моделей по предназначению) – это:	ПК-3	З11
35	Оптимизационные модели (классификация моделей по предназначению) – это:	ПК-3	З11
36	Экономические задачи, в которых все основные зависимости могут быть выражены	ПК-3	З11
37	Хорошо структурируемые задачи принято называть:	ПК-3	З11

№	Содержание	Компе-тенция	ИД
38	Математическое программирование – это математическая дисциплина,	ПК-3	311
39	Задачи оптимального выбора – это:	ПК-3	311
40	К характеристикам задач оптимального выбора относятся:	ПК-3	311
41	Показатель, используемый для сравнительной оценки допустимых решений (альтернатив), называется:	ПК-3	311
42	Формализованный критерий оптимальности, записанный в математическом виде, называется:	ПК-3	311
43	Формирование системы неизвестных заключается:	ПК-3	311
44	Формирование системы ограничений заключается:	ПК-3	311
45	Этапами формализации задач оптимального выбора являются:	ПК-3	311
46	В качестве критерия оптимальности в экономико-математической модели по	ПК-3	311
47	В качестве основных неизвестных в ЭММ по оптимизации рационов кормления принимаются:	ПК-3	311
48	В качестве вспомогательной неизвестной в экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления принимается:	ПК-3	311
49	В качестве основных ограничений в экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления принимаются:	ПК-3	311
50	В качестве дополнительного ограничения в экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления принимаются:	ПК-3	311
51	В качестве вспомогательного ограничения в экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления принимается:	ПК-3	311
52	В ограничениях по удовлетворению потребности животных в питательных веществах, макро- и микроэлементах в модели по оптимизации рационов кормления aij означает:	ПК-3	311
53	В ограничениях по удовлетворению потребности животных в питательных веществах, макро- и микроэлементах в модели по оптимизации рационов кормления Bi означает:	ПК-3	311
54	В ограничениях по обеспечению обоснованных границ скармливания отдельных групп кормов в модели по оптимизации рационов кормления Xj обозначает	ПК-3	311
55	В ограничениях по обеспечению обоснованных границ скармливания отдельных групп кормов в модели по оптимизации рационов кормления αhj и βhj означают:	ПК-3	311
56	В ограничениях по соотношению между отдельными кормами и добавками в модели по оптимизации рационов кормления wij , w/ij означают:	ПК-3	311
57	В ограничении по определению суммарного количества кормовых единиц в рационе в модели по оптимизации рационов кормления aj означает:	ПК-3	311
58	В каких единицах указываются зоотехнически обоснованные нижние и верхние границы скармливания отдельных групп кормов в экономико-математической модели	ПК-3	311
59	В качестве критерия оптимальности в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства принимается:	ПК-3	311
60	Принимаемый в качестве показателя критерия оптимальности в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства чистый доход определяется:	ПК-3	311
61	В качестве основных неизвестных в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства принимаются:	ПК-3	311
62	В качестве основных ограничений в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства используются:	ПК-3	311
63	В качестве дополнительных ограничений в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства используются:	ПК-3	311
64	В качестве вспомогательных ограничений в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства используются:	ПК-3	311
65	В ограничении по использованию земельных ресурсов в модели по оптимизации отраслевой структуры производства aij означает:	ПК-3	311
66	В ограничении по использованию земельных ресурсов в модели по оптимизации отраслевой структуры производства bi означает:	ПК-3	311
67	В ограничении по поголовью сельскохозяйственных животных в модели по оптимизации отраслевой структуры производства Bi означает:	ПК-3	311
68	В ограничении по выполнению агротехнических требований в модели по оптимизации отраслевой структуры производства Qi означает:	ПК-3	311
69	В ограничении по выполнению агротехнических требований в модели по оптимизации отраслевой структуры производства αi означает:	ПК-3	311
70	В ограничении по выполнению заказа на производство товарной продукции в модели по оптимизации отраслевой структуры производства означает:	ПК-3	311
71	В ограничении по выполнению заказа на производство товарной продукции в модели по оптимизации отраслевой структуры производства означает:	ПК-3	311
72	В ограничении по обеспечению потребности животноводства в кормах в модели по оптимизации отраслевой структуры производства kij означает:	ПК-3	311
73	В ограничении по обеспечению потребности животноводства в кормах в модели по оптимизации отраслевой структуры производства pij означает:	ПК-3	311
74	В ограничении по обеспечению потребности животноводства в кормах в модели по оптимизации отрасле-	ПК-3	311

№	Содержание	Компе-тенция	ИД
	вой структуры производства dij означает:		
75	В ограничении по определению суммы производственных затрат в модели по оптимизации отраслевой структуры производства zj означает:	ПК-3	311
76	В ограничении по определению суммы производственных затрат в модели по оптимизации отраслевой структуры производства cj означает:	ПК-3	311
77	В ограничении по определению суммы производственных затрат в модели по оптимизации отраслевой структуры производства vj означает:	ПК-3	311
78	В целевой функции модели по оптимизации отраслевой структуры производства tj означает:	ПК-3	311
79	Алгоритм выбора решения по максиминному критерию Вальда:	ПК-3	311
80	Алгоритм выбора решения по критерию азартного игрока:	ПК-3	311
81	Алгоритм выбора решения по критерию нейтрального игрока:	ПК-3	311
82	Алгоритм выбора решения по критерию Байеса-Лапласа:	ПК-3	311
83	Какой критерий выбора решения в условиях неопределенности описывается следующим выражением:	ПК-3	311
84	Какой критерий выбора решения в условиях неопределенности описывается следующим выражением:	ПК-3	311
85	Какой критерий выбора решения в условиях неопределенности описывается следующим выражением:	ПК-3	311
86	Какой критерий выбора решения в условиях риска описывается следующим выражением:	ПК-3	311
87	Какой критерий выбора решения в условиях риска описывается следующим выражением:	ПК-3	311
88	Какой критерий выбора решения в условиях риска описывается следующим выражением:	ПК-3	311
89	Сетевая модель – это:	ПК-3	311
90	Методы сетевого моделирования относятся:	ПК-3	311
91	Различают два основных вида представления сетевых моделей:	ПК-3	311
92	Графом называется:	ПК-3	311
93	Основными элементами сетевого графика являются:	ПК-3	311
94	В сетевых моделях работа характеризует:	ПК-3	311
95	В сетевых моделях выделяют следующие виды работ:	ПК-3	311
96	В сетевых моделях под событием понимается:	ПК-3	311
97	В сетевой модели любая последовательность работ, при которой конечное событие каждой работы совпадает с начальным событием последующей, называется:	ПК-3	311
98	В сетевых моделях путь, имеющий наибольшую продолжительность от исходного события до завершающего, называется:	ПК-3	311
99	Имитационная модель - это:	ПК-3	311
100	Имитационная модель имеет определенную минимальную опорную структуру,	ПК-3	311
101	Имитационное моделирование - это:	ПК-3	311
102	При записи структуры имитационной модели в виде xi и yi означают:	ПК-3	311
103	Имитационное моделирование исследует математические модели в виде:	ПК-3	311
104	Имитационные модели в отличие от аналитических:	ПК-3	311
105	Имитационная модель представляет собой комбинацию таких составляющих, как:	ПК-3	311
106	В имитационных моделях под параметрами понимаются величины,	ПК-3	311
107	В имитационных моделях под переменными понимаются величины,	ПК-3	311
108	В имитационных моделях под функциональными зависимостями понимаются	ПК-3	311
109	В имитационных моделях под ограничениями понимаются:	ПК-3	311
110	В имитационных моделях под целевой функцией понимается:	ПК-3	311
111	Архитектура экономической системы – это:	ПК-1	319
112	Организационная модель системы – это:	ПК-1	319
113	Функциональная модель системы – это:	ПК-1	319
114	Информационная модель системы – это:	ПК-1	319
115	Функциональный подход к управлению – это:	ПК-1	319
116	Процессный подход к управлению – это:	ПК-1	319
117	В ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» процесс определяется как:	ПК-1	319
118	Бизнес-процесс – это:	ПК-1	319
119	В качестве основных элементов бизнес-процесса рассматриваются:	ПК-1	319
120	Результат бизнес-процесса – это:	ПК-1	319
121	Владелец бизнес-процесса – это:	ПК-1	319
122	Основные бизнес-процессы – это:	ПК-1	319

№	Содержание	Компе-тенция	ИД
123	Дополнительные (сопутствующие) бизнес-процессы – это:	ПК-1	З19
124	Вспомогательные бизнес-процессы – это:	ПК-1	З19
125	К основным бизнес-процессам относятся:	ПК-1	З19
126	К дополнительным бизнес-процессам агроэкономических систем относятся:	ПК-1	З19
127	К вспомогательным бизнес-процессам агроэкономических систем относятся:	ПК-1	З19
128	Модель бизнес-процесса – это:	ПК-1	З19
129	Компонентами модели бизнес-процесса являются:	ПК-1	З19
130	Предметная область – это:	ПК-1	З19
131	Модель предметной области – это:	ПК-1	З19
132	Исследование предметной области связано с:	ПК-1	З19
133	SWOT-анализ бизнес-процесса предполагает:	ПК-1	З19
134	Признаки неэффективных процессов бизнес-процессов – это:	ПК-1	З19
135	Способы описания процессов:	ПК-1	З19
136	Инжиниринг бизнес-процессов – это:	ПК-1	З19
137	Реинжиниринг бизнес-процессов – это:	ПК-1	З19
138	Авторами концепции реинжиниринга являются:	ПК-1	З19
139	К свойствам реинжиниринга относятся:	ПК-1	З19
140	Основным инструментом реинжиниринга бизнес-процессов являются:	ПК-1	З19
141	Для описания, моделирования и анализа бизнес-процессов наиболее часто используются следующие типов методологии:	ПК-1	З19
142	Нотация описания бизнес-процессов – это:	ПК-1	З19
143	Метод SADT (Structured Analysis and Design Technique) представляет собой:	ПК-1	З19
144	Модель SADT (Structured Analysis and Design Technique) представляет собой:	ПК-1	З19
145	Методология IDEF0 - это:	ПК-1	З19
146	В основе методологии IDEF0 лежат понятия:	ПК-1	З19
147	К компонентам синтаксиса IDEF0 относятся:	ПК-1	З19
148	К первому поколению методологии IDEF относятся методы:	ПК-1	З19
149	Метод IDEF3 представляет собой:	ПК-1	З19
150	Модель IDEF3 представляет собой:	ПК-1	З19
151	Диаграмма потоков данных (DFD) – это:	ПК-1	З19
152	Основными компонентами диаграмм потоков данных (DFD) являются:	ПК-1	З19
153	Контекстная диаграмма DFD:	ПК-1	З19
154	ARIS – это:	ПК-1	З19
155	Система ARIS представляет собой:	ПК-1	З19
156	Метод Eriksson-Penke	ПК-1	З19
157	UML (Unified Modeling Language) – это:	ПК-1	З19
158	BPM (business process management) – это:	ПК-1	З19
159	Программный продукт BPwin поддерживает:	ПК-1	З19
160	Программный продукт BPwin позволяет использовать стандарты:	ПК-1	З19
161	Система ARIS позволяет использовать стандарты:	ПК-1	З19
162	Система Bizagi Modeler – это:	ПК-1	З19
163	Платформа Bizagi Studio – это:	ПК-1	З19
164	Программный продукт Business Studio решает задачи:	ПК-1	З19
165	В части создания моделей бизнес-процессов Business Studio базируется на методологии:	ПК-1	З19

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компе-тенция	ИД
1	Что такое система?	ПК-3	З11
2	Классификационные признаки систем	ПК-3	З11
3	Что такое системный подход?	ПК-3	З11
4	Что такое модель?	ПК-3	З11
5	Что такое моделирование?	ПК-3	З11

№	Содержание	Компе-тенция	ИД
6	Физическое подобие между оригиналом и моделью	ПК-3	З11
7	Геометрическое подобие между оригиналом и моделью	ПК-3	З11
8	Структурное подобие между оригиналом и моделью	ПК-3	З11
9	Функциональное подобие между оригиналом и моделью	ПК-3	З11
10	Динамическое подобие между оригиналом и моделью	ПК-3	З11
11	Вероятностное подобие между оригиналом и моделью	ПК-3	З11
12	Словесные модели	ПК-3	З11
13	Графические модели	ПК-3	З11
14	Символьные модели	ПК-3	З11
15	Физические модели	ПК-3	З11
16	Математические модели	ПК-3	З11
66	Классификация экономико-математических моделей	ПК-3	З11
67	Оптимизационные модели	ПК-3	З11
68	Задачи математического программирования	ПК-3	З11
69	Задачи оптимального выбора	ПК-3	З11
70	Критерии оптимальности	ПК-3	З11
71	Целевые функции	ПК-3	З11
72	Система неизвестных	ПК-3	З11
73	Система ограничений	ПК-3	З11
74	Этапами формализации задач оптимального выбора	ПК-3	З11
75	ЭММ по оптимизации рационов кормления	ПК-3	З11
76	ЭММ по оптимизации структуры производства	ПК-3	З11
77	Инструменты реализации оптимизационных моделей	ПК-3	З11
78	Инструменты постоптмизационого анализа	ПК-3	З11
79	Использование оптимизационных моделей в управлении	ПК-3	З11
80	Инструменты реализации имитационных моделей	ПК-3	З11
81	Алгоритм выбора решения по максиминному критерию Вальда	ПК-3	З11
82	Алгоритм выбора решения по критерию азартного игрока	ПК-3	З11
83	Алгоритм выбора решения по критерию нейтрального игрока	ПК-3	З11
84	Алгоритм выбора решения по критерию Байеса-Лапласа	ПК-3	З11
85	Сетевые модели	ПК-3	З11
86	Использование сетевых моделей в управлении	ПК-3	З11
87	Имитационные модели	ПК-3	З11
88	Использование имитационных моделей в управлении	ПК-3	З11
89	Балансовые модели	ПК-3	З11
90	Использование балансовых моделей в управлении	ПК-3	З11
17	Архитектура экономической системы	ПК-1	З19
18	Организационная модель системы	ПК-1	З19
19	Функциональная модель системы	ПК-1	З19
20	Информационная модель системы	ПК-1	З19
21	Функциональный подход к управлению	ПК-1	З19
22	Процессный подход к управлению	ПК-1	З19
23	Понятие процесса	ПК-1	З19
24	Понятие бизнес-процесса	ПК-1	З19
25	Основные элементы бизнес-процессов	ПК-1	З19
26	Результаты бизнес-процесса	ПК-1	З19
27	Владельцы бизнес-процессов	ПК-1	З19
28	Основные бизнес-процессы	ПК-1	З19
29	Дополнительные (сопутствующие) бизнес-процессы	ПК-1	З19
30	Вспомогательные бизнес-процессы	ПК-1	З19
31	Модель бизнес-процесса	ПК-1	З19
32	Компонентаы моделей бизнес-процесса	ПК-1	З19

№	Содержание	Компе-тенция	ИД
33	Предметная область	ПК-1	З19
34	Модель предметной области	ПК-1	З19
35	Исследование предметной области	ПК-1	З19
36	SWOT-анализ бизнес-процесса	ПК-1	З19
37	Признаки неэффективных процессов бизнес-процессов	ПК-1	З19
38	Способы описания процессов	ПК-1	З19
39	Инжиниринг бизнес-процессов	ПК-1	З19
40	Реинжиниринг бизнес-процессов	ПК-1	З19
41	Основы концепции реинжиниринга	ПК-1	З19
42	Свойства реинжиниринга	ПК-1	З19
43	Инструменты реинжиниринга бизнес-процессов	ПК-1	З19
44	Методологии описания, моделирования и анализа бизнес-процессов	ПК-1	З19
45	Нотации описания бизнес-процессов	ПК-1	З19
46	Метод SADT (Structured Analysis and Design Technique)	ПК-1	З19
47	Модель SADT (Structured Analysis and Design Technique)	ПК-1	З19
48	Методология IDEF0	ПК-1	З19
49	Поколения методологии IDEF	ПК-1	З19
50	Метод IDEF3	ПК-1	З19
51	Модель IDEF3	ПК-1	З19
52	Диаграмма потоков данных (DFD)	ПК-1	З19
53	Основные компоненты диаграмм потоков данных (DFD)	ПК-1	З19
54	Контекстная диаграмма DFD	ПК-1	З19
55	Система ARIS	ПК-1	З19
56	Метод Eriksson-Penke	ПК-1	З19
57	UML (Unified Modeling Language)	ПК-1	З19
58	BPM (business process management)	ПК-1	З19
59	Программный продукт Bpwin	ПК-1	З19
60	Стандарты, используемые Bpwin	ПК-1	З19
61	Стандарты, используемые ARIS	ПК-1	З19
62	Система Bizagi Modeler	ПК-1	З19
63	Платформа Bizagi Studio	ПК-1	З19
64	Программный продукт Business Studio	ПК-1	З19
65	Использование моделей бизнес-процессов в управлении	ПК-1	З19

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компе-тенция	ИД
1	Разработка оптимизационных моделей	ПК-3	Н11
2	Реализация оптимизационных моделей	ПК-3	Н11
3	Разработка имитационных моделей	ПК-3	Н11
4	Реализация имитационных моделей	ПК-3	Н11
5	Разработка сетевых моделей	ПК-3	Н11
6	Реализация сетевых моделей	ПК-3	Н11
7	Разработка рекомендаций по совершенствованию предметной области	ПК-3	Н11
8	Описание бизнес-процессов с использованием различных нотаций	ПК-1	Н19
9	Оптимизация бизнес-процессов	ПК-1	Н19
10	Разработка рекомендаций по совершенствованию бизнес-процессов	ПК-1	Н19

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Код	Содержание компетенций и индикаторов	Номера вопросов и задач			
		вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту

ПК-1 Способен эффективно использовать методы управления сельскохозяйственным производством					
Н19	оптимизация бизнес-процессов		7		
З19	особенности бизнес-процессов в сельском хозяйстве	24-35			
У19	идентифицировать, моделировать и оптимизировать бизнес-процессы		8-10		
ПК-3 Способен планировать развитие сельскохозяйственных производителей					
Н11	использование ЭММ для планирования развития сельскохозяйственных производителей		1-5		13-15
З11	методы моделирования процессов функционирования сельскохозяйственных производителей	1-23		1-10	1-9
У11	моделировать процессы функционирования сельскохозяйственных производителей		6		10-12

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Код	Содержание компетенций и индикаторов	Номера вопросов и задач		
		вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ПК-1 Способен эффективно использовать методы управления сельскохозяйственным производством				
Н19	оптимизация бизнес-процессов			8-10
З19	особенности бизнес-процессов в сельском хозяйстве	111-165	46-90	
У19	идентифицировать, моделировать и оптимизировать бизнес-процессы			
ПК-3 Способен планировать развитие сельскохозяйственных производителей				
Н11	использование ЭММ для планирования развития сельскохозяйственных производителей			1-7
З11	методы моделирования процессов функционирования сельскохозяйственных производителей	1-110	1-45	
У11	моделировать процессы функционирования сельскохозяйственных производителей			

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

Тип рекомендаций	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Количество экз. в библиотеке
1	2	3
2.1. Учебные издания	Алпатов Ю. Н. Математическое моделирование производственных процессов [Электронный ресурс] / Ю. Н. Алпатов - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 136 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/169192	-
	Бирючинская Т. Я. Основы моделирования и количественный анализ бизнес-процессов: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 - "Менеджмент" / Т. Я. Бирючинская, Ю. В. Некрасов, Л. А. Шишкина; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж:	13

Тип рекомендаций	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Количество экз. в библиотеке
1	2	3
	Воронежский государственный аграрный университет, 2017 - 76 с. [ЦИТ 15539] [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b128793.pdf	
	Золотухина Е. Б. Моделирование бизнес-процессов [электронный ресурс]: Учебное пособие / Е. Б. Золотухина, С. А. Красникова - Москва: ООО "КУРС", 2017 - 79 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: http://znanium.com/catalog/document?id=247353	-
	Катаргин Н. В. Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс] / Н. В. Катаргин - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 256 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/169229	-
	Лочан С. А. Организационное проектирование: реорганизация, реинжиниринг, гармонизация [электронный ресурс]: Учебное пособие / С. А. Лочан, Л. М. Альбитер; Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова; Институт региональных экономических исследований - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 - 196 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: http://znanium.com/catalog/document?id=328903	-
2.2. Методические издания	Обоснование оптимальных параметров развития сельскохозяйственных предприятий: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлениям: 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.05.01 Экономическая безопасность / [А. В. Улезько и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2021 - 190 с. [ЦИТ 22233] [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b163287.pdf	60
2.3. Периодические издания	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	1
	Информационные технологии и вычислительные системы: ежеквартальный журнал / Учредители : Российская академия наук, Институт системного анализа РАН - М.: РАН, 2012 [ПТ] URL: https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8746	1

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	E-library	https://elibrary.ru/

5	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1.	Единая межведомственная информационно–стати-стическая система	https://fedstat.ru/
2.	База данных показателей муниципальных образований	http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm
3.	База данных ФАОСТАТ	http://www.fao.org/faostat/ru/
4.	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
5.	Справочная правовая система Гаранат	http://www.consultant.ru/
6.	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://ivo.garant.ru
7.	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks
8.	Росреестр: Публичная кадастровая карта	https://pkk5.rosreestr.ru/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1.	Менеджмент качества	https://www.kpms.ru/QMS_automation.htm
2.	Business Studio	https://www.businessstudio.ru/articles/article/instrumenty_biznes_modelirovaniya_i_osobennosti_eg/
3.	Бизнес-инжениринговые технологии	http://www.betec.ru/
4.	Моделирование, анализ и оптимизация бизнес-процессов (BPM)	http://arzumanyan.com.ru/activity/9/27.html

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, программное обеспечение: MS Windows, MS Office	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия в электронном виде, компьютеры с возможностью подключения к Интернет и доступом в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows, MS Office , DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, BPWin	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, компьютеры с возможностью подключения к "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows, MS Office , DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, BPWin	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1, а.: 117, 118
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютеры с возможностью подключения к "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows, MS Office , DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, BPWin	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1, а.: 113, 115, 116, 119, 120, 122, 122а, 126, 219 (с 16.00 до 20.00)

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов AdobeReader / DjVuReader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / MozillaFirefox / MicrosoftEdge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayerClassic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearningserver	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Программа моделирования бизнес-процессов BPWin	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Система имитационного моделирования AnyLogic 8.5.0 Personal Learning Edition	https://new.siemens.com/global/en.html

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами:

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Подпись заведующего кафедрой
Б1.В.10 Организация сельскохозяйственного производства	Организации производства и предпринимательской деятельности в АПК	
Б1.В.13 Планирование сельскохозяйственного производства		

Приложение 1

Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав. кафедрой информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем А.В. Улезько	Протокол №11 от 09.06.2022 г.	Рабочая программа актуализирована на 2022-2023 учебный год	
И.о. зав. кафедрой информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем А.Н. Черных	Протокол № 12 от 20.06.2023 г.	Рабочая программа актуализирована на 2023-2024 учебный год	нет
Зав. кафедрой информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем Подколзин Р.В.	Протокол № 8 от 26.04.2024 г.	Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год	нет
Зав. кафедрой информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем Подколзин Р.В.	Протокол №7 от 15.05.2025 г.	Рабочая программа актуализирована на 2025-2026 учебный год	нет