

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

2021 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

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:  
профессор, заведующий кафедрой информационного  
обеспечения и моделирования агроэкономических систем

А.В. Улезько

Воронеж - 2021

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 поиска 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/169229">https://e.lanbook.com/book/169229</a>	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/169192">https://e.lanbook.com/book/169192</a> . 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: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b163287.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b163287.pdf</a>	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/169229">https://e.lanbook.com/book/169229</a>	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/169192">https://e.lanbook.com/book/169192</a> . 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: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b163287.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b163287.pdf</a>	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: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=247353">http://znanium.com/catalog/document?id=247353</a>	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		311
Системы и системный подход		311
Модели и моделирование		311
Классификация экономико-математических методов и моделей		311
Этапы моделирования		311
Раздел 2. Математические модели задач оптимального выбора		
Формализация задачи оптимизации		311, У11
Методы многопараметрической оптимизации		311, У11
Экономико-математическая модель по оптимизации рационов кормления		311, У11, Н11
Экономико-математическая модель по оптимизации структуры производства		311, У11, Н11
Раздел 3. Усложненные методы математического моделирования		
Моделирование в условиях риска и неопределенности	311, У11	
Моделирование устойчивого развития экономических систем	311, У11	
Основы теории игр	311, У11	
Раздел 4. Сетевые, имитационные и балансовые модели		
Сетевые модели	311, У11, Н11	
Имитационное моделирование	311, У11, Н11	
Балансовые модели	311	

Раздел 5. Моделирование бизнес-процессов (БП)		
Методические основы моделирования БП	319	
Методологические подходы к моделированию БП	319	
Программные средства моделирования БП	319, 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	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачтено	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 алгоритмические 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 алгоритмические ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнения 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 алгоритмические ошибки, оказавшие несущественное влияние на результаты расчетов, отдельные выводы и предложения вызывают сомнения 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 точку 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 ошибки 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	311
2	Системы и системный подход	ПК-3	311
3	Модели и моделирование: понятие, способы описания, элементы	ПК-3	311
4	Необходимость использования моделей при изучении экономических процессов и систем	ПК-3	311
5	Классификация экономико-математических методов и моделей	ПК-3	311
6	Этапы моделирования	ПК-3	311
7	Системы неизвестных и ограничений оптимизационных моделей	ПК-3	311
8	Критерии оптимальности и целевые функции	ПК-3	311
9	Формы записи экономико-математических моделей	ПК-3	311
10	Методы многопараметрической оптимизации: метод последовательных уступок	ПК-3	311
11	Методы многопараметрической оптимизации: метод поиска компромиссной целевой функции	ПК-3	311
12	Экономико-математическая модель по оптимизации рационов кормления	ПК-3	311
13	Экономико-математическая модель по оптимизации отраслевой структуры производства	ПК-3	311
14	Теоретические основы моделирования в условиях риска и неопределенности	ПК-3	311
15	Оптимизация параметров устойчивого развития системы	ПК-3	311
16	Основы теории игр	ПК-3	311
17	Критерии выбора стратегии в условиях неопределенности: максиминный и азартного игрока	ПК-3	311
18	Критерии выбора стратегии в условиях неопределенности: Сэвиджа и Гурвица	ПК-3	311
19	Критерии выбора стратегии в условиях риска: Байеса-Лапласа и расширенный максиминный	ПК-3	311
20	Критерии выбора стратегии в условиях риска: критерий Ходжа-Лемана и Гермейера	ПК-3	311
21	Сетевые модели: понятие, способы описания, элементы	ПК-3	311
22	Имитационные модели	ПК-3	311
23	Балансовые модели	ПК-3	311
24	Архитектура экономической системы и способы ее описания	ПК-1	319

25	Бизнес-процессы: сущность и идентификация	ПК-1	319
26	Методы моделирования бизнес-процессов	ПК-1	319
27	Функциональные возможности инструментов разработки моделей бизнес-процессов	ПК-1	319
28	Подходы к описанию предметных областей	ПК-1	319
29	Системный анализ предметной области	ПК-1	319
30	Сущность методологий SADT, DFD, ARIS, UML.	ПК-1	319
31	Стандарты IDEF	ПК-1	319
32	Моделирование в нотациях IDEF0 и IDEF3	ПК-1	319
33	Сравнительный анализ методологий DFD, IDEF0, IDEF3, ARIS	ПК-1	319
34	Требования к инструментальным системам для моделирования бизнеса	ПК-1	319
35	Программные средства моделирования бизнес-процессов	ПК-1	319

#### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	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 постоптимизационный 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	Компетенция	ИД
1	Постановка задачи линейного программирования	ПК-3	311
2	Алгоритм симплексного метода	ПК-3	311
3	Система неизвестных в задачах линейного программирования	ПК-3	311
4	Система ограничений в задачах линейного программирования	ПК-3	311
5	Критерии оптимальности и целевая функция	ПК-3	311
6	Алгоритм решения транспортных задач	ПК-3	311
7	Разработка экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления	ПК-3	311
8	Реализация экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления	ПК-3	311
9	Разработка экономико-математической модели по оптимизации структуры производства	ПК-3	311
10	Реализация экономико-математической модели по оптимизации структуры производства	ПК-3	311

#### 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	Компетенция	ИД
1	Проверка знания материалов подраздела 1.1. курсового проекта	ПК-3	311
2	Проверка знания материалов подраздела 1.2. курсового проекта	ПК-3	311
3	Проверка знания материалов подраздела 2.1. курсового проекта	ПК-3	311
4	Проверка знания материалов подраздела 2.2. курсового проекта	ПК-3	311
5	Постановка экономико-математической задачи	ПК-3	311

6	Описание системы переменных	ПК-3	311
7	Описание системы ограничений	ПК-3	311
8	Описание целевой функции	ПК-3	311
9	Экономический смысл технико-экономических коэффициентов	ПК-3	311
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	Компетенция	ИД
1	Что такое система?	ПК-3	311
2	Какая из приведенных ниже характеристик не является классификационным признаком систем?	ПК-3	311
3	Какие системы считаются простыми?	ПК-3	311
4	Какие системы считаются сложными?	ПК-3	311
5	Какие системы считаются сверхсложными?	ПК-3	311
6	Какие системы считаются детерминированными?	ПК-3	311
7	Какие системы считаются вероятностными?	ПК-3	311
8	Какие системы называются закрытыми?	ПК-3	311
9	Какие системы называются открытыми?	ПК-3	311
10	Что такое системный подход?	ПК-3	311
11	Что такое модель?	ПК-3	311
12	Что такое моделирование?	ПК-3	311
13	Физическое подобие между оригиналом и моделью проявляется:	ПК-3	311
14	Геометрическое подобие между оригиналом и моделью проявляется:	ПК-3	311
15	Структурное подобие между оригиналом и моделью проявляется:	ПК-3	311
16	Функциональное подобие между оригиналом и моделью проявляется:	ПК-3	311
17	Динамическое подобие между оригиналом и моделью проявляется:	ПК-3	311
18	Вероятностное подобие между оригиналом и моделью проявляется:	ПК-3	311
19	Словесные модели - это:	ПК-3	311
20	Графические модели - это:	ПК-3	311
21	Символьные модели - это:	ПК-3	311
22	Физические модели - это:	ПК-3	311
23	Математические модели - это:	ПК-3	311
24	Переменные математических моделей - это:	ПК-3	311
25	Параметры математических моделей - это:	ПК-3	311
26	Классификационными признаками при классификации экономико-математических моделей являются:	ПК-3	311
27	Аналоговые модели (классификация моделей по способу отражения действительности) - это:	ПК-3	311
28	Концептуальные модели (классификация моделей по способу отражения действительности) - это:	ПК-3	311
29	Структурные модели (классификация моделей по способу отражения действительности) – это:	ПК-3	311
30	Функциональные модели (классификация моделей по способу отражения действительности) – это:	ПК-3	311
31	Описательные модели (классификация моделей по предназначению) – это:	ПК-3	311
32	Информационные модели (классификация моделей по предназначению) – это:	ПК-3	311
33	Балансовые модели (классификация моделей по предназначению) – это:	ПК-3	311
34	Имитационные модели (классификация моделей по предназначению) – это:	ПК-3	311
35	Оптимизационные модели (классификация моделей по предназначению) – это:	ПК-3	311
36	Экономические задачи, в которых все основные зависимости могут быть выражены	ПК-3	311
37	Хорошо структурируемые задачи принято называть:	ПК-3	311

№	Содержание	Компетенция	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 $a_{ij}$ означает:	ПК-3	311
53	В ограничениях по удовлетворению потребности животных в питательных веществах, макро- и микроэлементах в модели по оптимизации рационов кормления $b_i$ означает:	ПК-3	311
54	В ограничениях по обеспечению обоснованных границ скармливания отдельных групп кормов в модели по оптимизации рационов кормления $X_j$ обозначает	ПК-3	311
55	В ограничениях по обеспечению обоснованных границ скармливания отдельных групп кормов в модели по оптимизации рационов кормления $\omega_{hj}$ и $\beta_{hj}$ означают:	ПК-3	311
56	В ограничениях по соотношению между отдельными кормами и добавками в модели по оптимизации рационов кормления $w_{ij}$ , $w'/ij$ означают:	ПК-3	311
57	В ограничении по определению суммарного количества кормовых единиц в рационе в модели по оптимизации рационов кормления $a_j$ 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 $a_{ij}$ означает:	ПК-3	311
66	В ограничении по использованию земельных ресурсов в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $b_i$ означает:	ПК-3	311
67	В ограничении по поголовью сельскохозяйственных животных в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $V_i$ означает:	ПК-3	311
68	В ограничении по выполнению агротехнических требований в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $Q_i$ означает:	ПК-3	311
69	В ограничении по выполнению агротехнических требований в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $s_i$ 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 $k_{ij}$ означает:	ПК-3	311
73	В ограничении по обеспечению потребности животноводства в кормах в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $r_{ij}$ означает:	ПК-3	311
74	В ограничении по обеспечению потребности животноводства в кормах в модели по оптимизации отрасле-	ПК-3	311

№	Содержание	Компетенция	ИД
	вой структуры производства $d_{ij}$ означает:		
75	В ограничении по определению суммы производственных затрат в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $z_j$ означает:	ПК-3	311
76	В ограничении по определению суммы производственных затрат в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $c_j$ означает:	ПК-3	311
77	В ограничении по определению суммы производственных затрат в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $v_j$ означает:	ПК-3	311
78	В целевой функции модели по оптимизации отраслевой структуры производства $t_j$ 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 $x_i$ и $u_i$ 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	Компетенция	ИД
123	Дополнительные (сопутствующие) бизнес-процессы – это:	ПК-1	319
124	Вспомогательные бизнес-процессы – это:	ПК-1	319
125	К основным бизнес-процессам относятся:	ПК-1	319
126	К дополнительным бизнес-процессам агроэкономических систем относятся:	ПК-1	319
127	К вспомогательным бизнес-процессам агроэкономических систем относятся:	ПК-1	319
128	Модель бизнес-процесса – это:	ПК-1	319
129	Компонентами модели бизнес-процесса являются:	ПК-1	319
130	Предметная область – это:	ПК-1	319
131	Модель предметной области – это:	ПК-1	319
132	Исследование предметной области связано с:	ПК-1	319
133	SWOT-анализ бизнес-процесса предполагает:	ПК-1	319
134	Признаки неэффективных процессов бизнес-процессов – это:	ПК-1	319
135	Способы описания процессов:	ПК-1	319
136	Инжиниринг бизнес-процессов – это:	ПК-1	319
137	Реинжиниринг бизнес-процессов – это:	ПК-1	319
138	Авторами концепции реинжиниринга являются:	ПК-1	319
139	К свойствам реинжиниринга относятся:	ПК-1	319
140	Основным инструментом реинжиниринга бизнес-процессов являются:	ПК-1	319
141	Для описания, моделирования и анализа бизнес-процессов наиболее часто используются следующие типов методологии:	ПК-1	319
142	Нотация описания бизнес-процессов – это:	ПК-1	319
143	Метод SADT (Structured Analysis and Design Technique) представляет собой:	ПК-1	319
144	Модель SADT (Structured Analysis and Design Technique) представляет собой:	ПК-1	319
145	Методология IDEF0 - это:	ПК-1	319
146	В основе методологии IDEF0 лежат понятия:	ПК-1	319
147	К компонентам синтаксиса IDEF0 относятся:	ПК-1	319
148	К первому поколению методологии IDEF относятся методы:	ПК-1	319
149	Метод IDEF3 представляет собой:	ПК-1	319
150	Модель IDEF3 представляет собой:	ПК-1	319
151	Диаграмма потоков данных (DFD) – это:	ПК-1	319
152	Основными компонентами диаграмм потоков данных (DFD) являются:	ПК-1	319
153	Контекстная диаграмма DFD:	ПК-1	319
154	ARIS – это:	ПК-1	319
155	Система ARIS представляет собой:	ПК-1	319
156	Метод Eriksson-Penke	ПК-1	319
157	UML (Unified Modeling Language) – это:	ПК-1	319
158	BPM (business process management) – это:	ПК-1	319
159	Программный продукт BPwin поддерживает:	ПК-1	319
160	Программный продукт BPwin позволяет использовать стандарты:	ПК-1	319
161	Система ARIS позволяет использовать стандарты:	ПК-1	319
162	Система Bizagi Modeler – это:	ПК-1	319
163	Платформа Bizagi Studio – это:	ПК-1	319
164	Программный продукт Business Studio решает задачи:	ПК-1	319
165	В части создания моделей бизнес-процессов Business Studio базируется на методологии:	ПК-1	319

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИД
1	Что такое система?	ПК-3	311
2	Классификационные признаки систем	ПК-3	311
3	Что такое системный подход?	ПК-3	311
4	Что такое модель?	ПК-3	311
5	Что такое моделирование?	ПК-3	311

№	Содержание	Компетенция	ИД
6	Физическое подобие между оригиналом и моделью	ПК-3	311
7	Геометрическое подобие между оригиналом и моделью	ПК-3	311
8	Структурное подобие между оригиналом и моделью	ПК-3	311
9	Функциональное подобие между оригиналом и моделью	ПК-3	311
10	Динамическое подобие между оригиналом и моделью	ПК-3	311
11	Вероятностное подобие между оригиналом и моделью	ПК-3	311
12	Словесные модели	ПК-3	311
13	Графические модели	ПК-3	311
14	Символьные модели	ПК-3	311
15	Физические модели	ПК-3	311
16	Математические модели	ПК-3	311
66	Классификация экономико-математических моделей	ПК-3	311
67	Оптимизационные модели	ПК-3	311
68	Задачи математического программирования	ПК-3	311
69	Задачи оптимального выбора	ПК-3	311
70	Критерии оптимальности	ПК-3	311
71	Целевые функции	ПК-3	311
72	Система неизвестных	ПК-3	311
73	Система ограничений	ПК-3	311
74	Этапами формализации задач оптимального выбора	ПК-3	311
75	ЭММ по оптимизации рационов кормления	ПК-3	311
76	ЭММ по оптимизации структуры производства	ПК-3	311
77	Инструменты реализации оптимизационных моделей	ПК-3	311
78	Инструменты постоптимизационного анализа	ПК-3	311
79	Использование оптимизационных моделей в управлении	ПК-3	311
80	Инструменты реализации имитационных моделей	ПК-3	311
81	Алгоритм выбора решения по максиминному критерию Вальда	ПК-3	311
82	Алгоритм выбора решения по критерию азартного игрока	ПК-3	311
83	Алгоритм выбора решения по критерию нейтрального игрока	ПК-3	311
84	Алгоритм выбора решения по критерию Байеса-Лапласа	ПК-3	311
85	Сетевые модели	ПК-3	311
86	Использование сетевых моделей в управлении	ПК-3	311
87	Имитационные модели	ПК-3	311
88	Использование имитационных моделей в управлении	ПК-3	311
89	Балансовые модели	ПК-3	311
90	Использование балансовых моделей в управлении	ПК-3	311
17	Архитектура экономической системы	ПК-1	319
18	Организационная модель системы	ПК-1	319
19	Функциональная модель системы	ПК-1	319
20	Информационная модель системы	ПК-1	319
21	Функциональный подход к управлению	ПК-1	319
22	Процессный подход к управлению	ПК-1	319
23	Понятие процесса	ПК-1	319
24	Понятие бизнес-процесса	ПК-1	319
25	Основные элементы бизнес-процессов	ПК-1	319
26	Результаты бизнес-процесса	ПК-1	319
27	Владельцы бизнес-процессов	ПК-1	319
28	Основные бизнес-процессы	ПК-1	319
29	Дополнительные (сопутствующие) бизнес-процессы	ПК-1	319
30	Вспомогательные бизнес-процессы	ПК-1	319
31	Модель бизнес-процесса	ПК-1	319
32	Компоненты моделей бизнес-процесса	ПК-1	319

№	Содержание	Компетенция	ИД
33	Предметная область	ПК-1	319
34	Модель предметной области	ПК-1	319
35	Исследование предметной области	ПК-1	319
36	SWOT-анализ бизнес-процесса	ПК-1	319
37	Признаки неэффективных процессов бизнес-процессов	ПК-1	319
38	Способы описания процессов	ПК-1	319
39	Инжиниринг бизнес-процессов	ПК-1	319
40	Реинжиниринг бизнес-процессов	ПК-1	319
41	Основы концепции реинжиниринга	ПК-1	319
42	Свойства реинжиниринга	ПК-1	319
43	Инструменты реинжиниринга бизнес-процессов	ПК-1	319
44	Методологии описания, моделирования и анализа бизнес-процессов	ПК-1	319
45	Нотации описания бизнес-процессов	ПК-1	319
46	Метод SADT (Structured Analysis and Design Technique)	ПК-1	319
47	Модель SADT (Structured Analysis and Design Technique)	ПК-1	319
48	Методология IDEF0	ПК-1	319
49	Поколения методологии IDEF	ПК-1	319
50	Метод IDEF3	ПК-1	319
51	Модель IDEF3	ПК-1	319
52	Диаграмма потоков данных (DFD)	ПК-1	319
53	Основные компоненты диаграмм потоков данных (DFD)	ПК-1	319
54	Контекстная диаграмма DFD	ПК-1	319
55	Система ARIS	ПК-1	319
56	Метод Eriksson-Penke	ПК-1	319
57	UML (Unified Modeling Language)	ПК-1	319
58	BPM (business process management)	ПК-1	319
59	Программный продукт Bpwin	ПК-1	319
60	Стандарты, используемые Bpwin	ПК-1	319
61	Стандарты, используемые ARIS	ПК-1	319
62	Система Bizagi Modeler	ПК-1	319
63	Платформа Bizagi Studio	ПК-1	319
64	Программный продукт Business Studio	ПК-1	319
65	Использование моделей бизнес-процессов в управлении	ПК-1	319

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	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		
319	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
311	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
319	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
311	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/169192">https://e.lanbook.com/book/169192</a>	-
	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: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b128793.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b128793.pdf</a>	
	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: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=247353">http://znanium.com/catalog/document?id=247353</a>	-
	Катаргин Н. В. Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс] / Н. В. Катаргин - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 256 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169229">https://e.lanbook.com/book/169229</a>	-
	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: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=328903">http://znanium.com/catalog/document?id=328903</a>	-
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: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b163287.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b163287.pdf</a>	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: <a href="https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8746">https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8746</a>	1

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

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

5	Электронная библиотека ВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>
---	-----------------------------	---

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1.	Единая межведомственная информационно-статистическая система	<a href="https://fedstat.ru/">https://fedstat.ru/</a>
2.	База данных показателей муниципальных образований	<a href="http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm">http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm</a>
3.	База данных ФАОСТАТ	<a href="http://www.fao.org/faostat/ru/">http://www.fao.org/faostat/ru/</a>
4.	Портал открытых данных РФ	<a href="https://data.gov.ru/">https://data.gov.ru/</a>
5.	Справочная правовая система Гарант	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
6.	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>
7.	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	<a href="https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks</a>
8.	Росреестр: Публичная кадастровая карта	<a href="https://pk5.rosreestr.ru/">https://pk5.rosreestr.ru/</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

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

## 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	<a href="https://new.siemens.com/global/en.html">https://new.siemens.com/global/en.html</a>

## 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		

**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.	Есть 3. Объём дисциплины и виды работ, 3.1 Очная форма обучения, 3.2. Очно-заочная форма обучения	В связи с изменением учебного плана на 2022-2023 г. скорректированы объём часов и виды работ
Зав. кафедрой информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем А.В. Улезько	Протокол №11 от 09.06.2022 г.	Есть 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам 4.2.1. Очная форма обучения, 4.2.2. Очно-заочная форма обучения	В связи с изменением учебного плана на 2022-2023 г. скорректированы объём часов контактной работы (лекции и практические занятия) и самостоятельной работы
Зав. кафедрой информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем А.В. Улезько	Протокол №11 от 09.06.2022 г.	Есть 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	В связи с изменением учебного плана на 2022-2023 г. скорректирован объём часов самостоятельной работы
Зав. кафедрой информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем А.В. Улезько	Протокол №11 от 09.06.2022 г.	Есть 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины, п. 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование, 7.1.1. Для контактной работы, 7.1.2. Для самостоятельной работы	Заменено «GoogleChrome» на «Яндекс Браузер»

Зав. кафедрой информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем А.В. Улезько	Протокол №11 от 09.06.2022 г.	Есть 7.2.1 Программное обеспечение общего назначения	Внесены уточнения по программному обеспечению
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