

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Председатель методической
комиссии экономического факультета

 И.Е. Шпагина

«20» февраля 2023 г.

Декан
экономического факультета

 И.А. Бондин

«20» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы
Прикладная информатика в экономике

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная

Пенза – 2023

Рабочая программа дисциплины «Моделирование экономических процессов» составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 19 сентября 2017 года № 922.

Составитель рабочей программы:

доцент кафедры «Финансы и информатизация бизнеса»,

канд. экон. наук,
(уч. степень, ученое звание)



(подпись)

Г.А.Волкова

(инициалы, Ф.)

Рецензент:

канд. техн. наук, доцент

(уч. степень, ученое звание)



(подпись)

Н.М. Семикова

(инициалы, Ф.)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Финансы и информатизация бизнеса»

«20» февраля 2023 года, протокол № 6.

Заведующий кафедрой:

канд. экон. наук, доцент

(уч. степень, ученое звание)



(подпись)

О.А. Тагирова

(инициалы, Ф.)

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии экономического факультета «20» февраля 2023 года, протокол №7

Председатель методической комиссии

экономического факультета



И.Е. Шпагина

Рецензия
на рабочую программу дисциплины
Моделирование экономических процессов
Направление подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика
Направленность (профиль) программы – Прикладная информатика в экономике
Квалификация (степень) выпускника – бакалавр
разработанную доцентом кафедры «Финансы и информатизация бизнеса»
Г.А. Волковой

Рабочая программа дисциплины «Моделирование экономических процессов» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 19 сентября 2017 года № 922, с учетом требований профессионального стандарта «Специалист по информационным системам».

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ.

Рабочая программа отражает базовые сведения о моделировании экономических процессов. Позволяет сформировать комплексное представление об основных целях, задачах и методах моделирование экономических процессов.

В рабочей программе раскрывается содержание и последовательность изучения тем дисциплины. Содержание дисциплины структурировано по видам учебных занятий с указанием их объемов. Учтены требования по распределению часов в пределах максимальной нагрузки на аудиторские занятия и самостоятельную работу. Представлен тематический план лекций и лабораторных занятий. Указано учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе перечень основной и дополнительной литературы, программного обеспечения, интернет-ресурсов. Указаны аудитории с перечнем оборудования и технических средств обучения, обеспечивающих проведение всех видов учебной работы по дисциплине.

Оценочные материалы включают вопросы и задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть рекомендована к использованию в учебном процессе.

Рецензент:

канд. техн. наук, доцент кафедры «Физика и математика»

М. Семикова

ВЫПИСКА

из протокола № 7 заседания методической комиссии
экономического факультета
от 20 февраля 2023 г.

Присутствовали члены методической комиссии:

Бондин И.А., Лаврина О.В., Позубенкова Э.И., Шпагина И.Е.,
Бондина Н.Н., Столярова О.А., Тагирова О.А., Сологуб Н.Н.

Повестка дня:

Вопрос 1 Рассмотрение и утверждение рабочей программы дисциплины «Моделирование экономических процессов» для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике, разработанной доцентом кафедры: «Финансы и информатизация бизнеса» Г.А. Волковой.

Слушали: Тагирова О.А., которая представила рабочую программу дисциплины «Моделирование экономических процессов» для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике на рассмотрение методической комиссии и отметила, что данная рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 19 сентября 2017 года № 922, с учетом профессионального стандарта «Специалист по информационным системам», отвечает предъявляемым требованиям, рассмотрена на заседании кафедры «Финансы и информатизация бизнеса» (протокол № 6 от 20 февраля 2023 г.) и может быть использована в учебном процессе экономического факультета.

Постановили: утвердить рабочую программу дисциплины «Моделирование экономических процессов» для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике.

Председатель методической комиссии
экономического факультета



/И.Е. Шпагина/

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Моделирование экономических процессов»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председа- теля методи- ческой ко- миссии	С какой даты вво- дятся
1	10 Материально-техни- ческая база, необходи- мая для осуществления образовательного про- цесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-тех- ническое обеспечение дисциплины»	Протокол № 12 от 30.08.23 	Протокол № 9 от 30.08.2023 	01.09.2023

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Моделирование экономических процессов»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. ка- федрой	Дата, № протокола, виза председа- теля методиче- ской комиссии	С какой даты вводятся
1	2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы бакалавриата	Внесены изменения в подраздел «Трудовые действия, необходимые умения и знания» в части обновления профессионального стандарта «Специалист по информационным системам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13.07.2023 № 586н»	28.08.2024 протокол № 12 	28.08.2024 протокол № 8 	01.09.2024
2	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблиц 9.1.1 «Основная литература» и 9.1.2 «Дополнительная литература»			
3	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.1 «Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине»			
4	10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины»			

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Моделирование экономических процессов»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. ка- федрой	Дата, № протокола, виза предсе- дателя мето- дической ко- миссии	С какой даты вводятся
1	9 Учебно-мето- дическое и информацион- ное обеспече- ние дисци- плины	Новая редакция таблиц 9.1.1 «Основная литература» и 9.1.2 «Дополнительная литература»	23.06.2025 протокол № 11 	29.08.2025 протокол № 6 	01.09.2025
2	9 Учебно-мето- дическое и информацион- ное обеспече- ние дисци- плины	Новая редакция таблицы 9.2.1 «Перечень информационных технологий (перечень совре- менных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используе- мых при осуществлении обра- зовательного процесса по дис- циплине»			
3	10 Матери- ально-техни- ческая база, необходимая для осуществ- ления образо- вательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины»			

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Моделирование экономических процессов»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. ка- федрой	Дата, № протокола, виза предсе- дателя мето- дической ко- миссии	С какой даты вводятся
1	9 Учебно-мето- дическое и информацион- ное обеспече- ние дисци- плины	Новая редакция таблиц 9.1.1 «Основная литература» и 9.1.2 «Дополнительная литература»	22.06.2026 протокол № 10 	31.08.2026 протокол № 4 	01.09.2026
2	9 Учебно-мето- дическое и информацион- ное обеспече- ние дисци- плины	Новая редакция таблицы 9.2.1 «Перечень информационных технологий (перечень совре- менных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используе- мых при осуществлении обра- зовательного процесса по дис- циплине»			
3	10 Матери- ально-техни- ческая база, необходимая для осуществ- ления образо- вательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины»			

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины подготовка студентов по основам анализа и синтеза производственных и экономических процессов, структур систем и их отдельных подсистем, систем управления, систем поддержки принятия решений, усвоение экономико-математических моделей и приобретение навыков моделирования экономических процессов, решения экономических задач на основе экономико-математических методов и ЭВМ.

Задачи дисциплины:

В условиях рынка моделирование становится одним из основных инструментов управления экономическим развитием больших систем и осуществления экономической стратегии государства. В задачи изучения дисциплины входит научить студентов использовать современный математический аппарат и информационные технологии в практической деятельности, а именно:

- знать методологические основы моделирования и прогнозирования экономических процессов, сущность и назначение статистических методов моделирования и прогнозирования;
- владеть методикой разработки моделей и прогнозов с учетом особенностей объектов моделирования;
- уметь формулировать задачи и выбирать адекватные средства изучения экономических объектов;
- применять для решения конкретных задач освоенные методы моделирования и прогнозирования;
- пользоваться математическим аппаратом и соответствующими информационными технологиями;
- провести содержательный анализ и дать интерпретацию полученным результатам.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина направлена на формирование универсальных компетенций (УК) и профессиональных компетенций (ПК):

способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

способен моделировать бизнес-процессы и предметную область в сфере экономики (ПК-5).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Моделирование экономических процессов», оцениваются при помощи контрольных мероприятий, приведенных в таблице 2.1

В результате изучения дисциплины «Моделирование экономических процессов» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий.

Профессиональный стандарт ПС 06.015 «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. N 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный № 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230).

Обобщенная трудовая функция – ОТФ С/3.3 «Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы».

Трудовая функция – код С/01.6 ТФ 3.3.1 «Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ».

Трудовые действия, необходимые умения и знания:

- выявление первоначальных требований заказчика к ИС
уметь:
- проводить презентации
знать:
- основы теории систем и системного анализа
- методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов
- инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Моделирование экономических процессов», индикаторы достижения компетенций УК-2, ПК-5, перечень контрольных мероприятий

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование контрольных мероприятий *
1	ИД-З _{УК-2}	Осуществляет анализ показателей в рамках определенных задач, поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения	32 (ИД-З _{УК-2})	Знать: виды экономико-математических методов и моделей	задача (практическое задание), тест, зачет
			У2 (ИД-З _{УК-2})	Уметь: самостоятельно анализировать и решать задачи с применением инструментов моделирования социально-экономических процессов	
			В2 (ИД-З _{УК-2})	Владеть: навыками анализа, прогноза, обоснования, оптимизации функционирования социально-экономических систем на основе экономико-математических методов	
2	ИД-2 _{ПК-5}	Умеет выявлять структуру прикладных (бизнес) процессов и предметной области	33 (ИД-2 _{ПК-5})	Знать: правила и этапы разработки экономико-математических моделей экономических процессов	задача (практическое задание), тест, зачет
			У3 (ИД-2 _{ПК-5})	Уметь: разрабатывать экономико-математические модели предметной области	
			В3 (ИД-2 _{ПК-5})	Владеть: навыками оценки результативности применения математического моделирования экономических процессов	

* Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении.

Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

(редакция от 01.09.2024)

Дисциплина направлена на формирование универсальных компетенций (УК) и профессиональных компетенций (ПК):

способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

способен моделировать бизнес-процессы и предметную область в сфере экономики (ПК-5).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Моделирование экономических процессов», оцениваются при помощи контрольных мероприятий, приведенных в таблице 2.1.

В результате изучения дисциплины «Моделирование экономических процессов» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий.

Профессиональный стандарт ПС 06.015 «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13.07.2023 № 586н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 августа 2023 г., регистрационный № 74817.)

Обобщенная трудовая функция – ОТФ С/3.3 «Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы».

Трудовая функция – код С/01.6 ТФ 3.3.1 «Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ»

Трудовые действия, необходимые умения и знания:

- выявление первоначальных требований заказчика к ИС

знать:

- методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов
- инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Моделирование экономических процессов», индикаторы достижения компетенций УК-2, ПК-5, перечень контрольных мероприятий

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование контрольных мероприятий *
1	ИД-3 _{УК-2}	Осуществляет анализ показателей в рамках определенных задач, поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения	32 (ИД-3 _{УК-2})	Знать: виды экономико-математических методов и моделей	задача (практическое задание), тест, зачет
			У2 (ИД-3 _{УК-2})	Уметь: самостоятельно анализировать и решать задачи с применением инструментов моделирования социально-экономических процессов	
			В2 (ИД-3 _{УК-2})	Владеть: навыками анализа, прогноза, обоснования, оптимизации функционирования социально-экономических систем на основе экономико-математических методов	
2	ИД-2 _{ПК-5}	Умеет выявлять структуру прикладных (бизнес) процессов и предметной области	33 (ИД-2 _{ПК-5})	Знать: правила и этапы разработки экономико-математических моделей экономических процессов	задача (практическое задание), тест, зачет
			У3 (ИД-2 _{ПК-5})	Уметь: разрабатывать экономико-математические модели предметной области	
			В3 (ИД-2 _{ПК-5})	Владеть: навыками оценки результативности применения математического моделирования экономических процессов	

* Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении.

Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Моделирование экономических процессов» включена в Блок Б1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору (Б1.В.ДВ.01.01).

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения, навыки и компетенции, сформированные в процессе изучения следующих дисциплин: «Математика», «Дискретная математика», «Исследование операций и методы оптимизации». Знания и навыки, полученные в процессе изучения дисциплины «Моделирование экономических процессов» будут использованы студентами при написании выпускной квалификационной работы, в процессе решения круга задач профессиональной деятельности в дальнейшем.

4 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 зачетные единицы или 108 часов (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Моделирование экономических процессов» по формам и видам учебной работы

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.
			очная форма обучения (8 семестр)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	51,2/1,42
1.1	Лекции	Лек	20/0,55
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	–
1.3	Лабораторные работы	Лаб	30/0,83
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	1/0,03
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,01
1.6	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	–
1.7	Сдача экзамена	КЭ	–
2	Общий объем самостоятельной работы		56,8/1,58
2.1	Самостоятельная работа	СР	56,8/1,58
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	–
	Всего	По плану	108/3

Форма промежуточной аттестации – зачет, 8 семестр.

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Наименование разделов и их содержание

*Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины
«Моделирование экономических процессов» и их содержание*

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4
1	Теоретические основы моделирования	Основы моделирования процессов и систем. Цели, задачи и принципы моделирования. Классификация моделей. Общий порядок разработки моделей.	32 (ИД-3 _{УК-2}) 33 (ИД-2 _{ПК-5})
2	Вероятностно-статистические методы моделирования производственных систем.	Методы корреляционно-регрессионного анализа Понятие производственной функции. Статистическая природа производственных функций. Линейные модели регрессии. Характеристики тесноты связей между результатами производства и производственными факторами. Экономические характеристики производственных функций	32 (ИД-3 _{УК-2}) У2 (ИД-3 _{УК-2}) В2 (ИД-3 _{УК-2}) 33 (ИД-2 _{ПК-5}) У3 (ИД-2 _{ПК-5}) В3 (ИД-2 _{ПК-5})
3	Разработка моделей оптимизации	Экономико-математическая модель трансформации угодий. Экономико-математическая модель организации зеленого конвейера. Моделирование процессов использования кормов.	32 (ИД-3 _{УК-2}) У2 (ИД-3 _{УК-2}) В2 (ИД-3 _{УК-2}) 33 (ИД-2 _{ПК-5}) У3 (ИД-2 _{ПК-5}) В3 (ИД-2 _{ПК-5})
4	Методы имитационного моделирования бизнес-систем	Понятие и общая характеристика имитационного моделирования. Методы и средства моделирования. Роль и место имитационного моделирования. Характеристика основных этапов имитационного моделирования.	32 (ИД-3 _{УК-2}) У2 (ИД-3 _{УК-2}) В2 (ИД-3 _{УК-2}) 33 (ИД-2 _{ПК-5}) У3 (ИД-2 _{ПК-5}) В3 (ИД-2 _{ПК-5})

5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов и формы обучения

Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)

№	№ раз-дела дис-циплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре-мя, ч
1	2	3	4	5
1	1	Теоретические основы моделирования	1. Основы моделирование процессов и систем. 2. Цели, задачи и принципы моделирования. 3. Классификация моделей. 4. Общий порядок разработки моделей.	2
2	2	Оценка производственных функций с использованием методов корреляционно-регрессионного анализа	1. Понятие производственной функции 2. Статистическая природа производственных функций 3. Линейные модели регрессии 4. Характеристики тесноты связей между результатами производства и производственными факторами 5. Экономические характеристики производственных функций.	4
3	3	Экономико-математическая модель трансформации угодий	1. Экономико-математическая модель задачи 2. Математическая запись модели 3. Анализ полученного решения	2
4	3	Экономико-математическая модель организации зеленого конвейера	1. Постановка и экономико-математическая модель задачи 2. Математическая запись модели 3. Анализ полученного решения	2
5	3	Моделирование процессов использования кормов	1. Экономико-математическая модель оптимизации рационов кормления сельскохозяйственных животных. 2. Математическая запись модели. 3. Анализ полученного решения	2
6	4	Методы имитационного моделирования бизнес-систем	1. Понятие и общая характеристика имитационного моделирования. 2. Методы и средства моделирования. 3. Роль и место имитационного моделирования. 4. Характеристика основных этапов имитационного моделирования	8
Итого				20

5.3 Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание

Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание (очная форма обучения)

№	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч.
1	2	3	4
1	2	Решение задач с использованием методов корреляционно-регрессионного анализа. 1.Решение задач парной линейной регрессии. 2.Решение задач множественной линейной регрессии 3.Примеры расчета экономических характеристик.	6
2	3	Решение экономико-математической модели трансформации угодий 1. Построение матрицы задачи. 2. Решение задачи на ПЭВМ. 3. Интерпретация полученного решения. 4. Составление и интерпретация отчетов к решению задачи.	4
3	3	Решение экономико-математической модели организации зеленого конвейера 1. Построение матрицы задачи. 2. Решение задачи на ПЭВМ. 3. Интерпретация полученного решения. 4. Составление и интерпретация отчетов к решению задачи.	4
4	3	Решение экономико-математической модели оптимизации рационов кормления сельскохозяйственных животных 1. Построение матрицы задачи. 2. Решение задачи на ПЭВМ. 3. Интерпретация полученного решения. 4. Составление и интерпретация отчетов к решению задачи.	4
5	4	Построение имитационной модели и проведение ее имитации. 1. Подготовка концептуальной модели. 2. Подготовка исходных данных. 3. Разработка программной модели. 4. Проверка адекватности и корректировка модели. 5. Планирование экспериментов. 6. Моделирование. 7. Анализ результатов моделирования.	12
Итого			30

Таблица 5.3.3 – Наименование тем лабораторных занятий, их объём в часах и содержание (реализуются в форме практической подготовки)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, содержание занятия	Время, ч.
1	2	3	4
1	2	1.Решение задач парной линейной регрессии на ПЭВМ 2.Решение задач множественной линейной регрессии на ПЭВМ	4
2	3	Решение экономико-математической модели трансформации угодий на ПЭВМ	2
3	3	Решение экономико-математической модели организации зеленого конвейера на ПЭВМ	2
4	3	Решение экономико-математической модели оптимизации рационов кормления сельскохозяйственных животных на ПЭВМ	2
5	4	Проведение имитации модели на ПЭВМ	2
Итого			12

5.4 Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (с указанием формы обучения)

Таблица 5.4.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)

№	Вид работы	Время, ч
1	2	3
1	Подготовка к выполнению лабораторных работ	10
2	Выполнение самостоятельной работы	14
3	Изучение отдельных тем и вопросов (табл. 6.1.1)	32,8
Итого		56,8

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся приведен в таблице 6.1.1

Таблица 6.1.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения)

№	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
1	2	Методы корреляционно-регрессионного анализа. Понятие производственной функции. Статистическая природа производственных функций. Линейные модели регрессии. Характеристики тесноты связей между результатами производства и производственными факторами. Экономические характеристики производственных функций <i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 32 (ИД-3_{УК-2}), У2 (ИД-3_{УК-2}), В2 (ИД-3_{УК-2}) 33 (ИД-2_{ПК-5}), У3 (ИД-2_{ПК-5}), В3 (ИД-2_{ПК-5}) <i>Тестирование.</i> 32 (ИД-3_{УК-2}), У2 (ИД-3_{УК-2}), 33 (ИД-2_{ПК-5}), У3 (ИД-2_{ПК-5})	18,0	1, 2
2	4	Понятие и общая характеристика имитационного моделирования. Методы и средства моделирования. Роль и место имитационного моделирования. Характеристика основных этапов имитационного моделирования. <i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 32 (ИД-3_{УК-2}), У2 (ИД-3_{УК-2}), В2 (ИД-3_{УК-2}) 33 (ИД-2_{ПК-5}), У3 (ИД-2_{ПК-5}), В3 (ИД-2_{ПК-5}) <i>Тестирование.</i> 32 (ИД-3_{УК-2}), У2 (ИД-3_{УК-2}), 33 (ИД-2_{ПК-5}), У3 (ИД-2_{ПК-5})	14,8	1,2
Итого			32,8	1, 2

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Моделирование экономических процессов» предусматривается использование лекций и лабораторных занятий, а также выполнение студентами самостоятельной работы.

Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)

№ раз-дела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии, рассматриваемые вопросы и планируемые результаты обучения	Время, ч
1	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. «Решение задач с использованием методов корреляционно-регрессионного анализа». 32 (ИД-3 _{УК-2}), У2 (ИД-3 _{УК-2}), В2 (ИД-3 _{УК-2}) 33 (ИД-2 _{ПК-5}), У3 (ИД-2 _{ПК-5}), В3 (ИД-2 _{ПК-5})	6
2	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. «Построение имитационной модели и проведение ее имитации» 32 (ИД-3 _{УК-2}), У2 (ИД-3 _{УК-2}), В2 (ИД-3 _{УК-2}) 33 (ИД-2 _{ПК-5}), У3 (ИД-2 _{ПК-5}), В3 (ИД-2 _{ПК-5})	12
Итого			20

8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении.

Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины «Моделирование экономических процессов»

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18225-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583796	—	—

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
2	Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для вузов / И. Н. Дубина. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19439-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583751	—	—

Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры

Наименование	Количество, экз.	
	Всего	В расчете на 100 обучающихся

Таблица 9.1.4 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Центр цифровой трансформации в сфере АПК Электронный ресурс – Режим доступа: https://cctmcx.ru/	свободный
2	Национальная платформа открытого образования Электронный ресурс – Режим доступа: https://npoed.ru/	свободный
3	Портал Национального фонда подготовки кадров - НФПК Электронный ресурс – Режим доступа: https://www.ntf.ru/	свободный

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9.2.1 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Моделирование экономических процессов (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)»

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+»	(https://www.consultant.ru/) – сторонняя без пароля помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов
2	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.	(https://urait.ru/) – сторонняя (Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопонт»	(https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя (Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов
4	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ	(https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html) - собственная генерация (Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов

5	Федеральная служба государственной статистики	(https://rosstat.gov.ru/) – сторонняя <i>(доступ свободный)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов
6	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области	(https://58.rosstat.gov.ru/) – сторонняя <i>(доступ свободный)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов
7	Национальная платформа открытого образования	(https://nploed.ru/) - сторонняя <i>(доступ свободный)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов
8	Электронно-библиотечная система Znanium	(https://znanium.ru/) – сторонняя С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (редакция
от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)*

№ п/п	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1121	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
2	Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1102 Кабинет информатики (компьютерный класс)	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
3	Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1107а Лаборатория информационных технологий	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
4	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
5	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p

	аудитория 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы	
6	Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1114 Лаборатория прогнозирования и планирования Лаборатория экономики, инновационного менеджмента и права	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
7	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1228	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Методические рекомендации к лекционным занятиям

Одним из основных видов аудиторной работы при изучении дисциплины «Моделирование экономических процессов» являются лекции. На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия какой-либо темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы.

В ходе лекционных занятий обучающемуся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

11.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Важным видом работы обучающегося является самостоятельная работа, которая проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- выполнение домашних контрольных работ;
- работу с интернет-источниками.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в списке рекомендуемой литературы. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендуемую литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и нужных для освоения последующих разделов.

При изучении сложных тем курса целесообразно использовать правило дидактики, требующее перехода от известного к неизвестному, от простого к сложному.

Особое внимание следует обратить на запоминание новых терминов, особенно иностранных. Теоретический материал курса необходимо увязывать с практическими примерами. Учебные материалы рекомендуется читать внимательно, выделяя главные мысли и опорные пункты ответа. При работе с литературой следует вести краткий конспект, выделяя основное и выписывая неясные положения с тем, чтобы позже при изучении других источников, на лекциях, лабораторных занятиях или консультациях выяснить их. При этом важно отметить, при изучении какого источника (с указанием его названия, редакции, года издания и страницы) возникли неясные вопросы. Для контроля за усвоением материала рекомендуется отвечать на вопросы для самопроверки, приведенные в конце каждой темы.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать интернет-ресурсы, использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

11.3 Методические рекомендации по использованию материалов рабочей программы дисциплины

Рабочая программа представляет собой целостную систему, направленную на эффективное усвоение дисциплины в виду современных требований высшего образования.

При использовании рабочей программы дисциплины необходимо ознакомиться с ее структурой и содержанием. Материалы, входящие в рабочую программу, позволяют обучающему получить полное представление об объеме и предъявляемых требованиях к изучению дисциплины.

11.4 Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо, прежде всего, получить перечень вопросов, который следует внимательно изучить. Ответы на вопросы, выносимые к контролю, освещаются в лекционном курсе, содержатся в рекомендуемых учебных пособиях.

При самостоятельной подготовке нужно помнить, что промежуточная аттестация предполагает ориентирование во всех пройденных темах, в связи с чем, подготовка должна проводиться заблаговременно. Необходимо работать с конспектами, материалами лекций, получить и закрепить навыки решения задач, уметь приво-

дить необходимые примеры. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации.

Для того, чтобы получить допуск к промежуточной аттестации, необходимо, отработать все пропущенные лабораторные занятия.

11.5 Методические рекомендации по работе с тестовым материалом

Одной из эффективных форм текущего контроля знаний является тестирование. При подготовке к тестированию следует обращать внимание на фактический материал, терминологию. В случае недостаточности знаний по какой-либо теме необходимо проработать лекционный материал по этой теме, а также рекомендованную литературу.

При решении тестовых заданий, прежде всего, нужно внимательно прочесть вопрос, а затем предлагаемые ответы; дать ответ на вопрос. Если по некоторым вопросам возникли затруднения, следует их законспектировать и обратиться за разъяснением к преподавателю на консультации.

12. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

1. **Антиградиент** – (в линейном программировании) вектор, равный градиенту с обратным знаком и показывающий направление убывания целевой функции.
2. **Градиент** – (в линейном программировании) вектор, составленный из коэффициентов целевой функции и показывающий направление ее возрастания.
3. **Графический метод** – метод решения задачи линейного программирования, заданной на плоскости, т.е. содержащей только две переменные.
4. **Двухфазный симплекс-метод** – одна из модификаций симплекс-метода, применяющая искусственные переменные.
5. **Доминирование** – (в матричных играх) процесс исключения из рассмотрения заведомо "слабых" стратегий.
6. **Задача линейного программирования** – экстремальная задача, в которой целевая функция и ограничения задаются линейными соотношениями.
7. **Задача принятия оптимального решения** – проблема, в которой требуется найти наилучший (в том или ином смысле) способ достижения поставленной цели.
8. **Значение (цена) игры** – (в матричных играх) числовое значение выигрыша первого игрока, соответствующее седловой точке.
9. **Игра** – (здесь) математическая модель проблемы конфликтного принятия решения.
10. **Искусственные переменные** – (в линейном программировании) вспомогательные переменные, применяемые для построения начального допустимого базисного решения в задаче линейного программирования.
11. **Исследование операций (ИО)** – раздел прикладной математики, занимающийся математическими моделями задач принятия оптимальных решений и их применениями.
12. **Каноническая форма** – (в линейном программировании) задача линейного программирования, в которой все ограничения имеют вид строгих равенств, а их правая часть (свободные члены) неотрицательна.
13. **Конфликтная задача принятия решения** – проблема, в которой требуется найти наилучшие решения для сторон (лиц) с учетом пересечения их интересов.
14. **Линия уровня (целевой функции)** – (в линейном программировании) прямая линия, в каждой точке которой целевая функция принимает одно и то же числовое значение.
15. **Математическая модель** – формальная схема реального объекта (процесса, проблемы), составленная с помощью математических обозначений, символов и соотношений.

16. **Математическое программирование (МП)** – раздел методов оптимизации, занимающийся исследованием оптимизационных задач с ограничениями в виде неравенств и уравнений.
17. **Матричная игра** – антагонистическая игра, в которой каждый игрок (лицо, принимающее решение) имеет лишь конечное число стратегий (решений).
18. **Метод потенциалов** – метод решения транспортной задачи.
19. **Метод северо-западного угла** – метод вычисления начального опорного плана в транспортной задаче (имеются также "метод минимальной стоимости", "метод двойного предпочтения" и др.).
20. **Методы оптимизации** – раздел прикладной математики, занимающийся исследованием экстремальных задач.
21. **Неопределенность** – (здесь) ситуация, когда приходится принимать решение в условиях отсутствия информации.
22. **Ограничения** – математические соотношения (элемент экстремальной задачи), отражающие условия, накладываемые на аргументы целевой функции.
23. **Опорный план** – (в транспортной задаче) план перевозок, у которого число ненулевых перевозок равно сумме числа производителей и потребителей без единицы.
24. **Потенциалы** – вспомогательные переменные в транспортной задаче, вводимые для проверки оптимальности плана перевозок.
25. **Прикладная математика** – раздел математической науки, занимающийся вопросами применения математических подходов и методов в разных сферах человеческой деятельности.
26. **Седловая точка** – (в матричных играх) пара, составленная из оптимальных стратегий игроков.
27. **Симплекс-метод** – общий и универсальный метод решения задачи линейного программирования.
28. **Слабые переменные** – (в линейном программировании) вспомогательные переменные, применяемые для получения канонической формы задачи линейного программирования.
29. **Смешанная стратегия** – (в матричных играх) вероятностное распределение на множестве чистых стратегий, т.е. вектор, компонентами которого являются вероятности выбора чистых стратегий.
30. **Теория игр** – раздел исследования операций, занимающийся математическими моделями задач принятия оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.

31. **Точка максимума (минимума)** – (в *математическом программировании*) конкретное числовое значение вектора, составленного из аргументов целевой функции, которому соответствует наибольшее (наименьшее) значение целевой функции.
32. **Транспортная задача** – математическая модель проблемы составления наилучшего (в том или ином смысле) плана перевозок товара от производителей к потребителям.
33. **Формализация** – (здесь) составление математической модели реальной проблемы.
34. **Целевая функция** – математическая функция (элемент экстремальной задачи), отражающая цель принятия решения.
35. **Экстремальная (оптимизационная) задача** – математическая задача, в которой требуется найти максимальное или минимальное значение заданной функции с учетом существующих на ее аргументы ограничений.

ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный
университет»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

МОДЕЛИРОВАНИЕ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Направление подготовки
09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) программы
Прикладная информатика в экономике

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная

Пенза – 2023

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения

Таблица 1.1 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения по дисциплине «Моделирование экономических процессов»

№ пп	Код и наименование компетенции	Код Индикатора Достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата бучения	Этапы формирования компетенции
1	УК-2 – способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-3 _{УК-2}	Осуществляет анализ показателей в рамках определенных задач, поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения	32 (ИД-3 _{УК-2})	Знать: виды экономико-математических методов и моделей
2				У2 (ИД-3 _{УК-2})	Уметь: самостоятельно анализировать и решать задачи с применением инструментов моделирования социально-экономических процессов
3				В2 (ИД-3 _{УК-2})	Владеть: навыками анализа, прогноза, обоснования, оптимизации функционирования социально-экономических систем на основе экономико-математических методов
4	ПК-5 – способен моделировать бизнес-процессы и предметную область в сфере экономики	ИД-2 _{ПК-5}	Умеет выявлять структуру прикладных (бизнес) процессов и предметной области	33 (ИД-2 _{ПК-5})	Знать: правила и этапы разработки экономико-математических моделей экономических процессов
5				У3 (ИД-2 _{ПК-5})	Уметь: разрабатывать экономико-математические модели предметной области
6				В3 (ИД-2 _{ПК-5})	Владеть: навыками оценки результативности применения математического моделирования экономических процессов

2 Оценочные материалы по дисциплине «Моделирование экономических процессов»

2.1 Оценочные материалы тестового типа

Таблица 2.1 - Задания тестового типа

№ п/п	Текст задания	Варианты ответов	Правильный ответ	Код компетенции	Семестр
1. Задание закрытого типа на установление соответствия					
Инструкция (сценарий выполнения):					
1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.					
2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 — вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 — утверждения, свойства объектов и т.д.					
3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.					
4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)					
1.	Установите соответствие между названиями процессов и их характеристиками А. Стохастический процесс Б. Марковский процесс В. Дискретный процесс Г. Динамический процесс	1. процесс, в котором для каждого момента времени вероятность любого состояния системы в будущем зависит только от ее состояния в настоящем и не зависит от того, как система пришла в это состояние 2. процесс, описывающий изменения одной или нескольких величин при наличии неопределенности 3. процесс, в котором величины, участвующие в процессе, меняются с течением времени 4. процесс, изменяющийся между несколькими различными стабильными состояниями	А2Б1В4Г3	УК-2	8
2.	Установите соответствие между терминами и их определениями А. Экономико-математическое моделирование Б. Операция В. Целевая функция Г. Ограничение	1. математически сформулированный (формализованный) показатель эффективности, который нужно максимизировать или минимизировать 2. мероприятие (система действий), объединенное единым замыслом и направленное к достижению определенной цели 3. математическое выражение в форме неравенства или равенства, которому должны удовлетворять переменные модели 4. процесс, заключающийся в описании экономических процессов и явлений в виде экономико-математических моделей	А4Б2В1Г3	УК-2	8

3.	Установите соответствие между терминами теории массового обслуживания и их характеристиками А. Заявка Б. Канал обслуживания В. Интенсивность потока Г. Дисциплина очереди	1. среднее число событий в единицу времени 2. способ, которым выбираются единицы для обслуживания в системе 3. запрос на обслуживание 4. обслуживающее устройство или средство	A3B4B1Г2	ПК-5	8
4.	Установите соответствие между методом и типом задач А. Симплекс-метод Б. Динамическое программирование В. Метод ветвей и границ Г. Метод градиентного спуска	1. нахождение оптимальных решений в линейных задачах 2. нахождение оптимальных решений в нелинейных задачах 3. нахождение оптимальных решений в целочисленных задачах 4. нахождение оптимальных решений в задачах, разбиваемых на шаги	A1B4B3Г2	ПК-5	8
2. Задание закрытого типа на установление последовательности					
Инструкция (сценарий выполнения): 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135)					
1.	Алгоритм решения задачи линейного программирования графическим методом	1. определяют область допустимых решений задачи как область пересечения полуплоскостей, соответствующих ограничениям задачи 2. перемещают прямую уровня $f=h$ в направлении возрастания (убывания) целевой функции f и определяют граничную точку (точки) области допустимых решений, в которых целевая функция принимает максимальное или минимальное значение 3. записывают уравнения прямых, соответствующих ограничениям, и строят их на плоскости, определяя области, в которых выполняются ограничения задачи 4. вычисляют значения найденной граничной точки, вычисляют значение целевой функции в этой точке 5. определяют направление возрастания (убывания) целевой функции f и строят прямую уровня $f=h$	31524	УК-2	8

2.	Алгоритм симплексного метода решения задач линейного программирования	1. определение, является ли полученное решение оптимальным и в случае, если оно не оптимально переход к следующему шагу 2. выделение базисного допустимого решения из канонического представления задачи 3. приведение задачи к каноническому виду 4. использование эквивалентных преобразований Жордана-Гаусса для нахождения нового допустимого базисного решения 5. определение переменной, которая войдет в базис, и переменной, которая выйдет из базиса таким образом, чтобы новое допустимое базисное решение было лучше предыдущего 6. определение, является ли полученное решение оптимальным и в случае, если оно оптимально остановка алгоритма	321546	УК-2	8
3.	Этапы построения экономико-математических моделей:	1. формализация 2. проверка модели на адекватность 3. постановка задачи 4. решение задачи	3142	ПК-5	8
4.	Последовательность шагов для решения задач с помощью динамического программирования:	1. составление таблицы (или массива) для хранения промежуточных результатов 2. установление рекуррентных соотношений 3. обобщение результатов подзадач и получение ответа 4. определение подзадач	4213	ПК-5	8

3. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.
4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ

1.	Ограничения по трудовым ресурсам для межотраслевой балансовой модели формулируются по		всем отраслям в целом	УК-2	8
2.	Закрытая транспортная задача представлена в виде матрицы 4×4. Начальный план перевозок является невырожденным. В ответ запишите количество нулевых клеток этого плана.		Решение: 4+4-1=7 4*4-7=9 Ответ: 9	УК-2	8

3.	Дана модель оптимального поведения одно-продуктовой локальной системы размерностью 5×5 . Определить максимальное количество элементов плана перевозок, для которых выполнится условие $x_{ij} \geq 0$		Решение: $5+5-1=9$ Ответ: 9	ПК-5	8
4.	Предприятие выпускает 4 вида продукции используя 2 вида ограниченных ресурсов. Найден оптимальный план выпуска продукции, обеспечивающий предприятию максимальную прибыль в размере 120 д.е. Двойственные оценки ресурсов имеют следующие значения: $u_1=4$, $u_2=6$. Если первый вид ресурса увеличится на 4 единицы, второй вид ресурса уменьшится на 2 единицы, то прибыль составит...		Решение: $120 + 4*4 - 2*6 = 124$ Ответ: 124	ПК-5	8

4. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ в виде термина, словосочетания, дополнить предложенное

1.	Целевая функция имеет вид $Z = C_1X_1 + C_2X_2 \rightarrow \max$, где C_1 , C_2 _____ целевой функции		коэффициенты	УК-2	8
2.	Если основная задача линейного программирования имеет оптимальный план, то целевая функция принимает экстремальное значение в одной из _____ многогранника решений		вершин	УК-2	8
3.	Процесс одновременной оптимизации двух или более конфликтующих целевых функций в заданной области определения называется _____ оптимизация		многокритериальная	ПК-5	8

4.	Задача линейного программирования разрешима тогда и только тогда, когда множество допустимых решений не пусто и _____ ограничена на нем.		целевая функция	ПК-5	8
----	--	--	-----------------	------	---

5. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать номер правильного ответа или номера правильных ответов без пробелов и запятых (в зависимости от задания) и дать обоснование, используя четкие компактные формулировки.

1.	К задачам динамического программирования относятся	1. задача планирования замены оборудования 2. задача о рационе 3. задача нахождения кратчайшего расстояния по заданной сети 4. транспортная задача	13 Обоснование: задачи о планировании замены оборудования и нахождении кратчайшего расстояния по заданной сети могут разбиваться на подзадачи и решаться методом динамического программирования.	УК-2	8
2.	В качестве критерия эффективности для оптимизационной задачи сформулированной на максимум целевой функции может выступать	1. себестоимость производства продукции 2. прибыль от продажи продукции 3. время доставки продукции 4. расстояние между пунктами назначения	2 Обоснование: В оптимизационной задаче сформулированной на максимум целевой функции в качестве критерия оптимальности может выступать прибыль от реализации продукции	УК-2	8
3.	Транспортная задача линейного программирования называется закрытой, если	1. суммарные запасы равны суммарным потребностям 2. суммарные запасы больше суммарных потребностей 3. суммарные запасы меньше суммарных потребностей 4. целевая функция ограничена	1 Обоснование: Закрытая задача характеризуется тем, что суммарные запасы равны суммарным потребностям.	ПК-5	8

4.	В производственной функции $Y = a + bx + \varepsilon$ зависимая переменная обозначается символом	1. a 2. b 3. x 4. y	4 Обоснование: При рассмотрении взаимосвязей между двумя переменными X и Y выделяют одну из величин как независимую (объясняющую), а другую — как зависимую (объясняемую). В этом случае изменение первой из них может служить причиной для изменения другой.	ПК-5	8
----	--	------------------------------	--	------	---

2.2 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Виды оценочных материалов, формы контроля, темы и график определяется педагогическим работником.

2.3 Типовые вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы для промежуточной аттестации (зачет) по оценке освоения компетенции УК-2 (8 семестр)

1. Основы моделирования процессов и систем.
2. Цели, задачи и принципы моделирования.
3. Методы корреляционно-регрессионного анализа
4. Понятие производственной функции.
5. Статистическая природа производственных функций.
6. Экономические характеристики производственных функций
7. Понятие и общая характеристика имитационного моделирования.
8. Методы и средства моделирования.
9. Роль и место имитационного моделирования.

Вопросы для промежуточной аттестации (зачет) по оценке освоения компетенции ПК-5 (8 семестр)

10. Понятие модели и моделирования
11. Математические модели в экономике
12. Требования, предъявляемые при использовании экономико-математических методов и моделей.
13. Построение матрицы экономико-математической модели задачи
14. Понятие и виды технико-экономических коэффициентов
15. Символические обозначения, используемые при моделировании
16. Основные приемы построения ограничений.
17. Классификация моделей.
18. Общий порядок разработки моделей.
19. Линейные модели регрессии.
20. Характеристики тесноты связей между результатами производства и производственными факторами.
21. Экономико-математическая модель трансформации угодий.
22. Экономико-математическая модель организации зеленого конвейера.
23. Моделирование процессов использования кормов.
24. Характеристика основных этапов имитационного моделирования.