

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 18.09.2025 08:30:56

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Математическое и имитационное моделирование»

Цель преподавания дисциплины

Целью изучения учебной дисциплины «Математическое и имитационное моделирование» является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков математического и имитационного моделирования и содержательной интерпретации полученных результатов при решении профессиональных задач в предметной области.

Задачи изучения дисциплины

- изучить основные положения теории математического моделирования;
- приобрести навыки в декомпозиции реальных процессов на подпроцессы с их последующей интерпретацией;
- изучить этапы создания и использования имитационных моделей;
- ознакомить студентов с инструментальными средствами автоматизации моделирования;
- ознакомление с технологией проведения направленного вычислительного эксперимента на имитационной модели с последующей интерпретацией полученных результатов.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1.1 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта, результатов экспериментов и исследований в области информационных технологий и систем

ПК-1.2 Разрабатывает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов

ПК-1.3 Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями

ПК-6.1 Определяет существующие параметры работы ИС и параметры, которые должны быть улучшены

ПК-6.2 Осуществляет разработку новых целевых показателей работы ИС и оптимизацию ИС для их достижения

ПК-6.3 Осуществляет взаимодействие с заказчиком: сбор исходных данных, согласование и утверждение предлагаемых изменений

ПК-6.4 Моделирует бизнес-процессы в ИС

ПК-6.5 Осуществляет анализ функциональных разрывов и корректировку на его основе существующей модели бизнес-процессов

Разделы дисциплины

1. Методы моделирования процессов функционирования экономических объектов
2. Линейные оптимизационные модели в экономике
3. Балансовые модели экономической системы
4. Базовые концепции структуризации и формализации имитационных систем
5. Имитационное моделирование

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета
фундаментальной и прикладной
информатики.

(наименование ф-та полностью)


Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое и имитационное моделирование

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Информационные технологии в бизнесе»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Информационные технологии в бизнесе», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Информационные технологии в бизнесе» на заседании кафедры информационных систем и технологий №1 «29» августа 2019 г.

Зав. кафедрой _____ Сазонов С.Ю.
Разработчик программы _____
к.т.н., доцент _____ Халин Ю.А.

Согласовано:
Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Информационные технологии в бизнесе», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры информационные системы и технологии №13 «03» 07 2020 г.

Зав. кафедрой _____ Сариев С.Ю.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Информационные технологии в бизнесе», одобренного Ученым советом университета протокол № 8 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры препаративная ит-техсервис №12 «02» 07 2021 г.

Зав. кафедрой _____ Мамонтов А.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Информационные технологии в бизнесе», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры РЦ №12 «01» 07 2022 г.

Зав. кафедрой _____ Мамонтов А.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Информационные технологии в бизнесе», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 06 2023 г., на заседании кафедры ПИ №12 от 30.06.2023г
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____


Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Информационные технологии в бизнесе», одобренного Ученым советом университета протокол № » 20 г., на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Информационные технологии в бизнесе», одобренного Ученым советом университета протокол № » 20 г., на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Информационные технологии в бизнесе», одобренного Ученым советом университета протокол № » 20 г., на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины, перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения учебной дисциплины «Математическое и имитационное моделирование» является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков математического и имитационного моделирования и содержательной интерпретации полученных результатов при решении профессиональных задач в предметной области.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи курса:

- изучить основные положения теории математического моделирования;
- приобрести навыки в декомпозиции реальных процессов на подпроцессы с их последующей интерпретацией;
- изучить этапы создания и использования имитационных моделей;
- ознакомить студентов с инструментальными средствами автоматизации моделирования;
- ознакомление с технологией проведения направленного вычислительного эксперимента на имитационной модели с последующей интерпретацией полученных результатов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-1	Способен проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла	ПК-1.1 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта, результатов экспериментов и исследований в области информационных технологий и систем	Знать: – Основы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей. Уметь:

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<ul style="list-style-type: none"> – Создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Навыками создания тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям..
		<p>ПК-1.2 Разрабатывает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основы организационно-управленческой деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Методами приобретения организационно-управленческих навыков в профессиональной и социальной деятельности.
		<p>ПК-1.3 Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Основы организационно-управленческой деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Методами приобретения организационно-управленческих навыков в

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			профессиональной и социальной деятельности
ПК-6	Способен создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы, автоматизирующие задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций-пользователей информационных систем	ПК-6.1 Определяет существующие параметры работы информационной системы и параметры, которые должны быть улучшены	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Возможности и область применения имитационных систем в экономике; практику использования имитационных систем в экономике; классификацию имитационных систем в экономике и актуальные направления их использования в научных исследованиях и прикладных областях; практику применения имитационных систем в экономике в международных проектах. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Выявлять проблемы и обсуждать условия использования имитационных систем в экономике; оценивать возможности и условия применения имитационных систем в экономике при обсуждении конкретных проблем экономики; проводить выбор типов имитационных систем в экономике для конкретных областей приложений; проводить настройку имитационных систем в экономике для решения конкретных задач; оформлять требования по созданию имитационных систем в экономике при организации проектной деятельности..

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Комплексом понятий для характеристики имитационных систем в экономике в приложениях к решению научных и прикладных задач; оценками и критериями эффективности применения имитационных систем в экономике в прикладных областях; методами сравнительного анализа имитационных систем в экономике; общепринятыми нормами, понятиями и существующими компьютерными средствами поддержки имитационных систем в экономике.
		<p>ПК-6.2 Осуществляет разработку новых целевых показателей работы информационной системы и оптимизацию информационной системы для их достижения</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования количественных и качественных математических методов исследования вариантов концептуальной архитектуры.
		ПК-6.3	Знать:

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		Осуществляет взаимодействие с заказчиком: сбор исходных данных, согласование и утверждение предлагаемых изменений	<ul style="list-style-type: none"> – основы теории алгоритмов на графах; – основы теории автоматов; – основные методы и соотношения комбинаторики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – описывать задачу на формализованном языке; – применять автоматы для осуществления кодирований. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения стандартных методов и моделей теории графов, алгебры высказываний, теории булевых функций к решению прикладных задач.
		ПК-6.4 Моделирует бизнес-процессы в информационной системе	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования количественных и качественных математических методов исследования вариантов концептуальной архитектуры.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		ПК-6.5 Осуществляет анализ функциональных разрывов и корректировку на его основе существующей модели бизнес-процессов	Знать: – основы теории алгоритмов на графах; – основы теории автоматов; – основные методы и соотношения комбинаторики. Уметь: – описывать задачу на формализованном языке; – применять автоматы для осуществления кодирований. Владеть: – навыками применения стандартных методов и моделей теории графов, алгебры высказываний, теории булевых функций к решению прикладных задач.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Математическое и имитационное моделирование» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Информационные технологии в бизнесе». Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	71,9
Контроль(подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Методы моделирования процессов функционирования экономических объектов	Методы моделирования процессов функционирования экономических объектов. Аналитическое и имитационное моделирование. Модель Солоу. Модель Эванса
2	Линейные оптимизационные модели в экономике	Примеры постановок задач. Решение оптимизационных задач графическим методом. Транспортная задача. Модель оптимального использования ресурсов. Модели оптимального управления запасами
3	Балансовые модели экономической системы	Балансовый метод. Принципиальная схема межотраслевого баланса. Уравнения балансовой модели. Одноканальные системы массового обслуживания. Многоканальные системы массового обслуживания
4	Базовые	Модели СМО смешанного типа с ограниченной длиной очереди.

	концепции структуризации и формализации имитационных систем	Анализ работы СМО. Модели оптимизации на графах. Моделирование конфликтных ситуаций в экономике
5	Имитационное моделирование	Этапы имитационного моделирования. Пример моделирования системы массового обслуживания. Программное обеспечение имитационного моделирования. Модель деятельности промышленного предприятия

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	Методы моделирования процессов функционирования экономических объектов	3			У-1, У-2, МУ-2	С	ПК-1 ПК-6
2	Линейные оптимизационные модели в экономике	3		1	У-3, У-4, У-3, МУ-1,2	С ЗПР	ПК-1 ПК-6
3	Балансовые модели экономической системы	3		2	У-1, У-3, У-4, МУ-1,2	С ЗПР	ПК-1 ПК-6
4	Базовые концепции структуризации и формализации имитационных систем	3		3	У-5, У-3, У-4, МУ-1,2	С ЗПР	ПК-1 ПК-6
5	Имитационное моделирование	6		4	У-6, У-4, МУ-1,2	С ЗПР	ПК-1 ПК-6

С – собеседование, ЗПР – защита практической работы.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические работы

Таблица 4.2.1 – Практические работы

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Методы моделирования процессов функционирования экономических объектов	4
2	Линейные модели в экономике и методы их решения	4
3	Балансовые модели экономической системы	4
4	Системы и модели массового обслуживания в экономике	6
Итого:		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1.	Методы моделирования процессов функционирования экономических объектов	2 неделя	11,9
2.	Линейные оптимизационные модели в экономике	4 неделя	15
3.	Балансовые модели экономической системы	6 неделя	15
4.	Базовые концепции структуризации и формализации имитационных систем	10 неделя	15
5.	Имитационное моделирование	14 неделя	15
Итого:			71,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

-библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– вопросов к зачету;

– методических указаний к выполнению практических работ.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами по информационным системам.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	Лекция 1	Учебная дискуссия.	6
2	Практическая работа №2	Разбор конкретных ситуаций.	6
3	Практическая работа №4	Разбор конкретных ситуаций.	6
Итого:			18

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, деятелей культуры, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися,

представителями работодателей (командная работа, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, круглые столы, диспуты и др.);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 - Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении \ прохождении которых формируется данная компетенция		
	Начальный	Основной	завершающий
ПК-1 Способен проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла	Учебная эксплуатационная практика	Компьютерное моделирование/ Математическое и имитационное моделирование	Представление знаний в информационных системах Интеллектуальный анализ данных/ Нейронные сети и нечёткие системы
ПК-6 Способен создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы, автоматизирующие задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения	Рекурсивно-логическое и функциональное программирование Эконометрика Архитектура вычислительных систем	Исследование операций и методы оптимизации Аппаратное обеспечение информационных систем Интерфейсы информационных систем Компьютерное математическое моделирование / Математическое и	Программирование офисных приложений / Офисные технологии Корпоративные информационные системы / Информационные системы предприятий Предметно-ориентированные экономические информационные системы / Информационные системы и технологии в бизнесе Интеллектуальный анализ данных / Нейронные сети и

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении \ прохождении которых формируется данная компетенция		
эффективности деятельности организаций-пользователей информационных систем		имитационное моделирование Информационные системы бухгалтерского учёта Учебная эксплуатационная практика	нечёткие системы Администрирование информационных систем / Администрирование баз данных Разработка корпоративных сайтов / Web-программирование Производственная (проектно-технологическая практика)

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительный)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-1/ основной	<p>ПК-1.1 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта, результатов экспериментов и исследований в области информационных технологий и систем</p> <p>ПК-1.2 Разрабатывает предложения для составления планов и методических программ исследований и</p>	<p>Знать: Возможности и область применения имитационных систем в экономике; практику использования имитационных систем в экономике; классификацию имитационных систем.</p> <p>Уметь: Выявлять проблемы и обсуждать условия использования имитационных систем в экономике; оценивать возможности и условия применения имитационных систем в экономике при обсуждении конкретных проблем экономики;</p> <p>Знать Комплексом понятий</p>	<p>Знать: Возможности и область применения имитационных систем в экономике; практику использования имитационных систем в экономике; классификацию имитационных систем в экономике и актуальные направления их использования в научных исследованиях и прикладных областях;</p> <p>практику применения</p>	<p>Знать: Возможности и область применения имитационных систем в экономике; практику использования имитационных систем в экономике; классификацию имитационных систем в экономике и актуальные направления их использования в научных исследованиях и прикладных областях; практику применения имитационных систем в экономике в международных</p>

	<p>разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов ПК-1.3 Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленным и полномочиями</p>	<p>для характеристики имитационных систем в экономике в приложениях к решению научных и прикладных задач; оценками и критериями эффективности применения имитационных систем в экономике.</p>	<p>имитационных систем в экономике в международных проектах. Уметь: Выявлять проблемы и обсуждать условия использования имитационных систем в экономике; оценивать возможности и условия применения имитационных систем в экономике при обсуждении конкретных проблем экономики; проводить выбор типов имитационных систем в экономике для конкретных областей приложений; проводить настройку имитационных систем в экономике для решения конкретных задач; Знать Комплексом понятий для характеристики имитационных систем в экономике в приложениях к решению научных и прикладных задач;</p>	<p>проектах. Уметь: Выявлять проблемы и обсуждать условия использования имитационных систем в экономике; оценивать возможности и условия применения имитационных систем в экономике при обсуждении конкретных проблем экономики; проводить выбор типов имитационных систем в экономике для конкретных областей приложений; проводить настройку имитационных систем в экономике для решения конкретных задач; оформлять требования по созданию имитационных систем в экономике при организации проектной деятельности. Знать Комплексом понятий для характеристики имитационных систем в экономике в приложениях к решению научных и прикладных задач; оценками и критериями эффективности применения</p>
--	--	---	--	--

			оценками и критериями эффективности применения имитационных систем в экономике в прикладных областях; методами сравнительного анализа имитационных систем в экономике; общепринятым и нормами.	имитационных систем в экономике в прикладных областях; методами сравнительного анализа имитационных систем в экономике; общепринятыми нормами, понятиями и существующими компьютерными средствами поддержки имитационных систем в экономике.
ПК-6 / основной	<p>ПК-6.1 Определяет существующие параметры работы информационно й системы и параметры, которые должны быть улучшены</p> <p>ПК-6.2 Осуществляет разработку новых целевых показателей работы информационно й системы и оптимизацию информационно й системы для их достижения</p> <p>ПК-6.3 Осуществляет взаимодействие с заказчиком: сбор исходных данных, согласование и утверждение предлагаемых изменений</p> <p>ПК-6.4</p>	<p>Знать: основные способы обработки информации, назначение и классификацию компьютерных сетей.</p> <p>Уметь: использовать стандартные средства для работы с информацией.</p> <p>Владеть: методами, техниками и процедурами сбора, обработки и анализа информации.</p>	<p>Знать: структуру и систему адресации, способы организации передачи информации в глобальных сетях, стандарты сетей передачи данных.</p> <p>Уметь: использовать средства информационных технологий по поиску, переработке, передаче информации по сети.</p> <p>Владеть: современными программно-аппаратными средствами ЭВМ, приемами антивирусной защиты.</p>	<p>Знать: методологии и технологии эксплуатации и сопровождения информационных систем и сервисов.</p> <p>Уметь: совершенствовать процессы эксплуатации и сопровождения сетей ЭВМ.</p> <p>Владеть: способами создания и сопровождения сетей ЭВМ, адаптированных для решения задач конкретной предметной области.</p>

	Моделирует бизнес-процессы в информационно й системе ПК-6.5 Осуществляет анализ функциональных разрывов и корректировку на его основе существующей модели бизнес-процессов			
--	---	--	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Методы моделирования процессов функционирования экономических объектов	ПК-1 ПК-6	Лекция, СРС,	собеседование	1-4	Согласно табл. 7.2
2	Линейные оптимизационные модели в экономике	ПК-1 ПК-6	Лекция, СРС, Практическая работа	собеседование Защита практической работы	5-9 1-5	Согласно табл. 7.2

3	Балансовые модели экономической системы	ПК-1 ПК-6	Лекция, СРС, Практическая работа	собеседование Защита практической работы	10-14 1-5	Согласно табл. 7.2
4	Базовые концепции структуризации и формализации имитационных систем	ПК-1 ПК-6	Лекция, СРС, Практическая работа	собеседование Защита практической работы	15-18 1-5	Согласно табл. 7.2
5	Имитационное моделирование	ПК-1 ПК-6	Лекция, СРС, Практическая работа	собеседование Защита практической работы	19-22 1-6	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования по теме 3

1. Балансовый метод.
2. Принципиальная схема межотраслевого баланса.
3. Уравнения балансовой модели.
4. Одноканальные системы массового обслуживания
5. Многоканальные системы массового обслуживания

Вопросы для защиты практических работ

Практическая работа №2

1. Аналитические модели в экономике. Модель производственно-экономической ситуации.
2. Имитационные модели в экономике. Имитационная модель выбора стратегии управления производством.
3. Имитационные модели в экономике. Имитационная модель функционирования объекта системы массового обслуживания.
4. Имитационное моделирование экономических характеристик как случайных величин методом обратной функции.
5. Производственная функция, ее свойства.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых

заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задания в закрытой форме:

1. Какая из моделей относится к макроэкономическим моделям?
 - а. Модель потребительского поведения.
 - б. Модель денежного обмена Ньюкомба-Фишера.
 - в. Модель Курно.
 - г. Модель Стэкельберга

Задание в открытой форме:

1. Для функции полезности $U(x_1, x_2) = 14x_1 + 18x_2$ предельная полезность по второму виду продукции при $x_1=4$, $x_2=5$ равна _____ (ответ цифрами)
2. Для функции полезности $U(x_1, x_2) = 15x_1^{1/3}x_2^{2/3}$ предельная полезность по первому виду продукции при $x_1=125$, $x_2=64$ равна _____ (ответ дать в виде десятичной дроби).

Задания на установление правильной последовательности.

Установите правильную последовательность этапов создания концептуальной модели

1 этап	Стратификация.
2 этап	Определение и ориентация
3 этап	Локализация.
4 этап	Детализация.
5 этап	Структуризация. Управление.
6 этап	Отражение состояний.
7 этап	Выделение процессов.

Задания на установление соответствий.

1. Установите соответствие между определениями и терминами.

Вычислительный эксперимент	Модели, целью которых является формализованное представление знания о структуре моделируемого объекта
Векторное программирование	Уравнение или неравенство, устанавливающее соответствие между источниками ресурса и направлениями его использования.
Дескриптивные модели	Метод исследования явления, процесса или машины, для которых разработана компьютерная модель.
Баланс	Раздел математики, исследующий методы решения задач векторного программирования.

Компетентностно-ориентированная задача:

Исходя из сложившейся структуры производства (табл.), определите:

а) матрицу прямых затрат, матрицу полных затрат и матрицу косвенных затрат;

б) сбалансированные уровни производства валовой продукции на следующий период, если план по конечной продукции принят в промышленности в 100 ед., в строительство в 30 ед., в сельском хозяйстве – в 20 ед.

в) матрицу межотраслевых поставок продукции для планового года;

г) сведите в таблицу той же формы всю полученную информацию для планового года.

№	Отрасли производства	Потребление X_{ij}			Конечная продукция	Валовая продукция
		1	2	3		
1	Промышленность	62	12	5	92	171
2	Строительство	0	0	0	29	29
3	Сельское хоз-во	19	0	11	18	48
	Всего					

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016 – 2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ».

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Практическая работа №1	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Собеседование по теме 1	2	доля правильных ответов 50%	4	доля правильных ответов более 90%
Практическая работа №2	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Собеседование по теме 2	2	доля правильных ответов 50%	4	доля правильных ответов более 90%
Практическая работа №3	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
Собеседование по теме 3	2	доля правильных ответов 50%	4	доля правильных ответов более 90%
Практическая работа №4	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
Собеседование по теме 4	2	доля правильных ответов 50%	4	доля правильных ответов более 90%

Собеседование по теме 5	2	доля правильных ответов 50%	4	доля правильных ответов более 90%
Всего	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет			36	
ИТОГО	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- на установление правильной последовательности – 2 балла,
- на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Введение в математическое моделирование [Текст] : учебное пособие / В. Н. Ашихмин [и др.] ; под ред. П. В. Трусова. - Москва: Логос: Университетская книга, 2015. - 440 с.

2. Власов, М. П. Моделирование экономических систем и процессов [Текст] : учебное пособие / М. П. Власов, П. Д. Шимко. – Москва : Инфра-М, 2013. - 336 с.

3. Бантикова О., Васянина В., Жемчужникова Ю. А., Реннер А., Седова Е. Математическое моделирование: исследование социальных, экономических и экологических процессов (региональный аспект) [Электронный ресурс]: учебное пособие / ООО ИПК "Университет", 2014 – 367 с. // Режим доступа – https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=259261

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Барботько, А. И. Основы теории математического моделирования [Текст] : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. И. Барботько, А. О. Гладышкин. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 212 с

5. Душин, С. Е. Моделирование систем управления [Текст] : учебное пособие / С. Е. Душин, А. В. Красов, Н. Н. Кузьмин ; под ред. С. Е. Душина. - Москва : Студент, 2012. - 348 с. : ил.

6. Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. – Томск : Эль Контент, 2012. - 90 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/>

7. Лабскер, Л. Г. Вероятностное моделирование в финансово-экономической области [Текст] : учебное пособие / Л. Г. Лабскер. - 2-е изд. - Москва : Инфра-М, 2010. - 172 с. - (Высшее образование).

8.3 Перечень методических указаний

1. Математическое и имитационное моделирование: методические указания к практическим работам / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Ю.А. Халин. Курск, 2019. 52 с. Библиогр.: с. 50.

2. Математическое и имитационное моделирование: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов направления подготовки 09.03.02 – Информационных системы и технологии / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Ю.А. Халин, Курск, 2019. 6 с..

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

1. Электронная библиотека ЮЗГУ (<http://www.lib.swsu.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (<http://www.biblioclub.ru>)

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Математическое и имитационное моделирование» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов,

изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Математическое и имитационное моделирование»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Математическое и имитационное моделирование» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Windows, Open Office, AnyLogic (бесплатная версия Personal Learning Edition для обучения студентов и самообразования).

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и компьютерный класс кафедры информационных систем и технологий, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для

преподавателя; доска. Практические занятия проводятся в компьютерном классе с 10 рабочими местами, оборудованными ПЭВМ. Проекционный экран, ноутбук, проектор.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

