

Аннотация к рабочей программе
дисциплины «Математическое и имитационное моделирование
экономических процессов»

1. Цель преподавания дисциплины

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

2. Задачи изучения 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.

3. Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1.1 – Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в области проектирования и внедрения программных 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-11.1 – Осуществляет описание объекта, автоматизируемого системой

ПК-11.2 – Осуществляет описание общих требований к системе

ПК-11.6 – Проводит представление и защиту технического задания на систему

ПК-12.1 – Осуществляет описание бизнес-процессов на основе исходных данных, собранных у заказчика

ПК-12.3 – Осуществляет разработку модели бизнес-процессов на основе исходных данных, собранных у заказчика

ПК-12.4 – Проводит согласование и утверждение у заказчика модели бизнес-процессов

4. 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

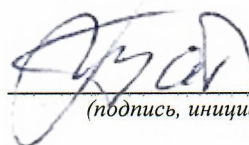
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ и:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной
информатики.

(наименование ф-та полностью)



М.О. Таныгин

(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое и имитационное моделирование экономических процессов

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.03.03 Прикладная информатика

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Прикладная информатика в экономике»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 Прикладная информатика на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Прикладная информатика в экономике», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «25» 06 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Прикладная информатика в экономике» на заседании кафедры программной инженерии № 1 «23» 07 2021 г.

Зав. кафедрой _____ Малышев А.В.

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 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Прикладная информатика в экономике», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры программной инженерии № 1 «30» 08 2022 г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Прикладная информатика в экономике», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры программной инженерии № « » 20 г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Прикладная информатика в экономике», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры программной инженерии № « » 20 г.

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 экономических процессов» 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

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-1	Способен осуществлять научно обоснованный анализ и выбор программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы	ПК-1.1 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в области проектирования и внедрения программных систем	Знать: Способы сбора, обработки передового отечественного и международного опыта в области проектирования. Уметь: Анализировать и обобщать передовой отечественный и международ-

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		
			ный опыт в области проектирования. Владеть: Навыками внедрения программных систем, сервисов и информационных ресурсов информационной системы.
		ПК-1.2 Разрабатывает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	Знать: Основы составления планов и методических программ исследований и разработок в области математического и имитационного моделирования Уметь: Разрабатывать предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок Владеть: Навыками внедрения 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	Знать: Способы внедрения разработок и математических и имитационных моделей Уметь: В соответствии с полномочиями внедрять программно-технологические платформы в сфере экономики Владеть: Навыками внедрения стандартных методов и моделей теории математического и имитационного моделирования к решению прикладных за-

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		
			дач.
ПК-11	Способен составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы	ПК-11.1 Осуществляет описание объекта, автоматизируемого системой	<p>Знать: Основы теории множеств, отношений и отображений при описании объекта.</p> <p>Уметь: Пользоваться учебной и научной литературой, составлять технико-экономическое обоснование проектных решений</p> <p>Владеть: Навыками автоматизации теоретико-множественной символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;</p>
		ПК-11.2 Осуществляет описание общих требований к системе	<p>Знать: основные программные экономико-математические методы и модели, используемые при решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах, факторы, влияющие на выбор метода и модели; знать способы представления аналитических материалов по результатам решения задач моделирования и оптимизации</p> <p>Уметь: решать основные программные типовые задачи моделирования и оптимизационного моделирования потоковых процессов, и описание порядка работ по их созда-</p>

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		
			нию Владеть: навыками обоснованного использования основных экономико-математических методов и моделей при решении прикладных задач управления материальными потоками в производственно-логистических системах и их разработки
		ПК-11.6 Проводит представление и защиту технического задания на систему	Знать: Основы представления технического задания на программные экономико-математические методы и модели, используемые при решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах. Уметь: составлять технико-экономическое обоснование проектных решений в математическом и имитационном моделировании. Владеть: навыками защиты технического задания на программные экономико-математические методы и модели, используемые при решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах.
ПК-12	Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и	ПК-12.1 Осуществляет описание бизнес-процессов на основе ис-	Знать: Основы описания модели бизнес-процессов на ос-

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		
	предметную область	ходных данных, собранных у заказчика	нове экономико-математических методов и моделей Уметь: Моделировать прикладные (бизнес) процессы и программные экономико-математические методы и модели. Владеть: навыками описания модели бизнес-процессов на основе экономико-математических методов и моделей, используемых при решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах, собранных у заказчика
		ПК-12.3 Осуществляет разработку модели бизнес-процессов на основе исходных данных, собранных у заказчика	Знать: Основы разработки модели бизнес-процессов на основе экономико-математических методов и моделей Уметь: Моделировать прикладные (бизнес) процессы и программные экономико-математические методы и модели. Владеть: разработкой модели бизнес-процессов на основе экономико-математических методов и моделей, используемых при решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах, собранных у заказчика

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-12.4 Проводит согласование и утверждение у заказчика модели бизнес-процессов	<p>Знать: Основы разработки модели бизнес-процессов на основе экономико-математических методов и моделей</p> <p>Уметь: Согласовывать прикладные (бизнес) процессы и программные экономико-математические методы и модели с заказчиком.</p> <p>Владеть: Навыками утверждения у заказчика модели бизнес-процессов на основе экономико-математических методов и моделей, используемых при решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах.</p>

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Математическое и имитационное моделирование экономических процессов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) "Прикладная информатика в экономике". Дисциплина изучается на 3 курсе.

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 8 зачетные единицы (з.е.), 288 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	30,24
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	16
практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	239,76
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	18
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,24
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотре-на
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,24

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.
2	Линейные оптимизационные модели в экономике	Примеры постановок задач. Решение оптимизационных задач графическим методом. Транспортная задача.
3	Балансовые модели экономической системы	Балансовый метод. Принципиальная схема межотраслевого баланса. Уравнения балансовой модели.
4	Базовые концепции структуризации и формализации имитационных систем	Модели СМО смешанного типа с ограниченной длиной очереди. Анализ работы СМО.
5	Имитационное моделирование	Этапы имитационного моделирования. Пример моделирования системы массового обслуживания. Программное обеспечение имитационного моделирования.

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	1	-		У-1, У-2, МУ-3	С	ПК-1 ПК-11 ПК-12
2	Линейные оптимизационные модели в экономике	1	1		У-1, У-2, У-3, МУ-1,3	С ЗЛР	ПК-1 ПК-11 ПК-12
3	Балансовые модели экономической системы	2	2		У-1, У-3, МУ-1,3	С ЗЛР	ПК-1 ПК-11 ПК-12
4	Базовые концепции структуризации и формализации имитационных систем	2	3	1	У-1, У-3, МУ-1,2,3	С ЗПР ЗЛР	ПК-1 ПК-11 ПК-12
5	Имитационное моделирование	2	4	2	У-1, У-3, МУ-1,2,3	С ЗПР ЗЛР	ПК-1 ПК-11 ПК-12

С – собеседование, ЗПР – защита практической работы, ЗЛР – защита лабораторной работы

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные 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	4
Итого:		16

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Модель поведения потребителей	3
2	Модель взаимодействия потребителей и производителей. Рыночное равновесие	3
Итого:		6

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	4 неделя	48
2.	Линейные оптимизационные модели в экономике	6 неделя	48
3.	Балансовые модели экономической системы	10 неделя	48
4.	Базовые концепции структуризации и формализации имитационных систем	14 неделя	48
5.	Имитационное моделирование	18 неделя	47,76
Итого:			239,76

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 экзамену;

– методических указаний к выполнению практических и лабораторных 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 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.	2
2	Лабораторная работа № 1. Методы моделирования процессов функционирования экономических объектов	Разбор конкретных ситуаций.	4
Итого:			6

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный 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 воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, 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 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, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов);

– 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 обучающихся по дисциплине

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 и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	Начальный	Основной	завершающий
ПК-1 Способен осуществлять научно обоснованный анализ и выбор программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы	Численные методы Интеллектуальные системы и технологии Информационные системы правоохранительных органов Правовые основы информатики Информационные системы бухгалтерского учёта Информационные системы и технологии в образовании	Исследование операций в экономике Математическое и имитационное моделирование экономических процессов Теория принятия решений Представление знаний в информационных системах Мировые информационные ресурсы Информационно-управляющие системы Информационные системы банков Информационные системы и технологии в юриспруденции Корпоративные информационные системы Информационные системы предприятий Предметно-ориентированные экономические информационные системы Информационные системы и технологии в бизнесе	Нейронные сети и нечеткие системы Оценка эффективности информационных систем Анализ рынка информационных систем Управление персоналом Производственная практика (научно-исследовательская работа) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-11 Способен	Технологии про-	Менеджмент	Производственная

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы	граммирования	Маркетинг Исследование операций в экономике Математическое и имитационное моделирование экономических процессов	преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-12 Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область	Численные методы	Менеджмент Маркетинг Управление инновациями Исследование операций в экономике Математическое и имитационное моделирование экономических процессов Исследование систем управления Математические методы оценки рисков Моделирование рискованных ситуаций	Производственная преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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 («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-1/ основной	ПК-1.1 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в области проектирования и внедрения программных систем ПК-1.2 Разрабатывает	Знать: способы сбора, обработки передового отечественного и международного опыта в области проектирования Уметь: анализировать и обобщать передовую отечественный и международный опыт в области проектирования. Владеть: навыками внедрения про-	Знать: способы сбора, обработки передового отечественного и международного опыта в области проектирования; основы составления планов и методических программ исследований и разработок в области математического и имитационного моделирования. Уметь: анализировать и обобщать пе-	Знать: способы сбора, обработки передового отечественного и международного опыта в области проектирования; основы составления планов и методических программ исследований и разработок в области математического и имитационного моделирования; способы внедрения разработок и математических и имитационных моде-

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	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	граммных систем, сервисов и информационных ресурсов информационной системы.	редовой отечественный и международный опыт в области проектирования; разрабатывать предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок Владеть: навыками внедрения программных систем, сервисов и информационных ресурсов информационной системы; навыками внедрения планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.	лей Уметь: анализировать и обобщать передовой отечественный и международный опыт в области проектирования; разрабатывать предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок; в соответствии с полномочиями внедрять программно-технологические платформы в сфере экономики. Владеть: навыками внедрения программных систем, сервисов и информационных ресурсов информационной системы; навыками внедрения планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов; навыками внедрения стандартных методов и моделей теории математического и имитационного моделирования к решению прикладных задач
ПК-11/ основной	ПК-11.1 Осуществляет описание объекта, автоматизируемого системой ПК-11.2 Осуществляет описание общих требова-	Знать: основы теории множеств, отношений и отображений при описании объекта Уметь: пользоваться учебной и научной литературой, составлять техни-	Знать: основы теории множеств, отношений и отображений при описании объекта; основные программные экономико-математические методы и модели, используемые при	Знать: основы теории множеств, отношений и отображений при описании объекта; основные программные экономико-математические методы и модели, используемые при решении задач

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
	ний к системе ПК-11.6 Проводит представление и защиту технического задания на систему	ко-экономическое обоснование проектных решений Владеть: навыками автоматизации теоретико-множественной символики для выражения количественных и качественных отношений объектов	решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах, факторы, влияющие на выбор метода и модели; знать способы представления аналитических материалов по результатам решения задач моделирования и оптимизации Уметь: пользоваться учебной и научной литературой, составлять технико-экономическое обоснование проектных решений; решать основные программные типовые задачи моделирования и оптимизационного моделирования потоковых процессов, и описание порядка работ по их созданию Владеть: навыками автоматизации теоретико-множественной символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками обоснованного использования основных экономико-математических методов и моделей при	моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах, факторы, влияющие на выбор метода и модели; знать способы представления аналитических материалов по результатам решения задач моделирования и оптимизации; основы представления технического задания на программные экономико-математические методы и модели, используемые при решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах Уметь: пользоваться учебной и научной литературой, составлять технико-экономическое обоснование проектных решений; решать основные программные типовые задачи моделирования и оптимизационного моделирования потоковых процессов, и описание порядка работ по их созданию; составлять технико-экономическое обоснование проектных решений в математическом и имитационном моделировании Владеть: навыками

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
			решении прикладных задач управления материальными потоками в производственно-логистических системах и их разработки	автоматизации теоретико-множественной символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками обоснованного использования основных экономико-математических методов и моделей при решении прикладных задач управления материальными потоками в производственно-логистических системах и их разработки; навыками защиты технического задания на программные экономико-математические методы и модели, используемые при решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах
ПК-12 / основной	ПК-12.1 Осуществляет описание бизнес-процессов на основе исходных данных, собранных у заказчика ПК-12.3 Осуществляет разработку модели бизнес-процессов на основе исходных данных, собран-	Знать: Основы описания модели бизнес-процессов на основе экономико-математических методов и моделей Уметь: Моделировать прикладные (бизнес) процессы и программные экономико-математические методы и модели. Владеть: навыками описания моде-	Знать: Основы описания модели бизнес-процессов на основе экономико-математических методов и моделей; основы разработки модели бизнес-процессов на основе экономико-математических методов и моделей Уметь: Моделировать прикладные (бизнес) процессы и про-	Знать: Основы описания модели бизнес-процессов на основе экономико-математических методов и моделей; основы разработки модели бизнес-процессов на основе экономико-математических методов и моделей; Уметь: Моделировать прикладные (бизнес) процессы и программные экономико-

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо))	Высокий уровень («отлично»)
	ных у заказчика ПК-12.4 Проводит согласование и утверждение у заказчика модели бизнес-процессов	ли бизнес-процессов на основе экономико-математических методов и моделей, используемых при решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах, собранных у заказчика	граммные экономико-математические методы и модели; моделировать прикладные (бизнес) процессы и программные экономико-математические методы и модели Владеть: навыками описания модели бизнес-процессов на основе экономико-математических методов и моделей, используемых при решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах, собранных у заказчика; разработкой модели бизнес-процессов на основе экономико-математических методов и моделей, используемых при решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах, собранных у заказчика	математические методы и модели; моделировать прикладные (бизнес) процессы и программные экономико-математические методы и модели; согласовывать прикладные (бизнес) процессы и программные экономико-математические методы и модели с заказчиком Владеть: навыками описания модели бизнес-процессов на основе экономико-математических методов и моделей, используемых при решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах, собранных у заказчика; разработкой модели бизнес-процессов на основе экономико-математических методов и моделей, используемых при решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах, собранных у заказчика; навыками утверждения у заказчика модели бизнес-процессов на основе экономико-математических методов и моделей, используемых при решении задач

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
				моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах

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-11 ПК-12	Лекция, СРС	собеседование	1-4	Согласно табл. 7.2
2	Линейные оптимизационные модели в экономике	ПК-1 ПК-11 ПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	собеседование Защита лабораторной работы	5-10 1-5	Согласно табл. 7.2
3	Балансовые модели экономической системы	ПК-1 ПК-11 ПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	собеседование Защита лабораторной работы	11-14 1-5	Согласно табл. 7.2
4	Базовые концепции структуризации и формализации имитационных систем	ПК-1 ПК-11 ПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа, практическая работа	собеседование Защита лабораторной работы Защита практической работы	15-18 1-5 1-5	Согласно табл. 7.2

5	Имитационное моделирование	ПК-1 ПК-11 ПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа, практическая работа	собеседование Защита лабораторной работы Защита практической работы	19-21 1-6 1-3	Согласно табл. 7.2
---	----------------------------	------------------------	---	---	-----------------------------	--------------------

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 2. «Линейные оптимизационные модели в экономике»:

1. Модель оптимального использования ресурсов
2. Модели оптимального управления запасами
3. Магистральные модели экономики
4. Модели динамического программирования
5. Задача о распределении капиталовложений
6. Задача о замене оборудования

Вопросы к защите практической работы №1

1. Как рассчитывается бюджетное множество?
2. Сформулируйте теорему Дебре.
3. Перечислите основные свойства функции полезности
4. Сформулируйте математическую задачу потребителя
5. В чем заключается Теорема единственности решения задачи потребителя?

Вопросы к защите лабораторной работы №1

1. Моделирование в науке и технике и его использование в развитии и формализации теории экономики.
2. Экономика как объект математического моделирования.
3. Особенности моделирования экономических процессов.
4. Основные типы экономико-математических моделей.
5. Базовые экономико-математические модели: производственная функция, балансовые модели, модель экономической динамики.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен 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),

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

Задание в закрытой форме:

1. Какую роль могут исполнять элементы delay в СМО?
 - a) Оператора.
 - b) Кассира.
 - c) Любого исполнителя.
 - d) Посетителя.

Задание в открытой форме:

1. Модели, описывающие развитие системы во времени, называются

Задание на установление правильной последовательности,

1. Установите правильную последовательность этапов вычислительного эксперимента.

1 этап	Обработка результатов расчетов.
2 этап	Построение математической модели.
3 этап	Разработка программы.
4 этап	Разработка программы.
5 этап	Создание метода расчета.

Задание на установление соответствия:

1. Установите соответствие между определениями и терминами.

Адекватность	Соответствие модели оригиналу.
Точность	Степень точности копирования свойств объекта моделью.
Цель	Для решения какой задачи создается модель.
Целостность	Степень слаженности подсистеме модели.

Компетентностно-ориентированная задача:

1. На аукционе проводятся торги. Число участников $N = 60$. Цена, которую каждый из них может предложить – случайная величина, распределенная по нормальному закону со средним значением $A = 200$ руб. и средним квадратическим отклонением $\sigma = 5$ руб. Выигрывает участник, предложивший наибольшую цену. Напишите алгоритм, имитирующий проведение торгов для нахождения цены продажи товара. Начальная цена товара равна S .

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* 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
1	2	3	4	5
Собеседование по теме 1	2	доля правильных ответов 50%	4	доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 2	2	доля правильных ответов 50%	4	доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №1	3	Выполнил, доля правильных ответов 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 3	2	доля правильных ответов 50%	4	доля правильных ответов более 90% доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №2	3	Выполнил, доля правильных ответов 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 4	2	доля правильных ответов 50%	4	доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №3	3	Выполнил, доля правильных ответов 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 5	2	доля правильных ответов 50%	4	доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №4	3	Выполнил, доля правильных ответов 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Практическая работа №1	1	доля правильных ответов 50%	2	доля правильных ответов более 90%
Практическая работа №2	1	доля правильных ответов 50%	2	доля правильных ответов более 90%
Всего	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачёт			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 –2балла,
- задание в открытой форме – 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

1. 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

2. 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.

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

4. 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 экономических процессов: методические указания к лабораторным работам для бакалавров направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Ю.А. Халин. Курск, 2021. 50 с. Библиогр.: с. 48.

2. Математическое и имитационное моделирование экономических процессов: методические указания к практическим работам для бакалавров направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Ю.А. Халин. Курск, 2021. 27 с. Библиогр.: с. 27.

3. Математическое и имитационное моделирование экономических процессов: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

для бакалавров направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Ю.А. Халин, Курск, 2021. 6 с. Библиогр.: с. 6.

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 экономических процессов» являются лекции, лабораторные 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 и лабораторные 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 и лабораторному 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 экономических процессов»: 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 лекций, 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 экономических процессов» - 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, прочитывать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

[illegible]