



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра предпринимательства и управления в сфере услуг и рекламы

УТВЕРЖДАЮ

декан факультета бизнес-коммуникаций и
информатики

М.Г. Синчурина

«19» марта 2025 г

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)

Б1.В.17 Иммитационное моделирование
(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины
(модуля))

Направление подготовки:

09.03.03 Прикладная информатика
(код, наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки:

Прикладная информатика в управлении

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

(очная, заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)*, очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий *))

Согласовано с УМК факультета бизнес-коммуникаций и информатики:

Рекомендовано кафедрой
предпринимательства и управления в сфере
услуг и рекламы:

Протокол № 7 от «19» марта 2025 г.

Протокол № 8 от «17» марта 2025 г.

Председатель

М.Г. Синчурина

зав. кафедры

Е.А. Волохова

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>стр.</i>
I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	4
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	5
4.3 Содержание учебного материала	7
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	7
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов	8
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	8
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	11
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	12
а) основная литература	12
б) дополнительная литература	12
в) периодическая литература	12
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	12
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	13
6.2. Программное обеспечение	15
6.3. Технические и электронные средства	15
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	16
8.1. Оценочные средства текущего контроля	17
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации	20

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цели: Сформировать у обучающихся комплекс теоретических знаний и практических навыков, достаточный для того, чтобы применить принципы имитационного моделирования для решения проблем реальной жизни, независимо от профессиональной специфики проблемы.

Задачи:

- знать;;
- основные понятия имитационного моделирования;
- алгоритм понятия имитационного моделирования;
- уметь;;
- работать с неформализованными и плохо структурированными системами;
- преобразовывать плохо структурированные системы;
- освоить;;
- методологию понятия имитационного моделирования;
- технологию имитационного моделирования.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Имитационное моделирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «Блок 1. Дисциплины (модули)».

Дисциплина предназначена для закрепления знаний и умений в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом и отработки практических навыков в области информационных и коммуникационных технологий.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Математика;
- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Дискретная математика;
- Экономика;
- Философия;
- Теория систем и системный анализ.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Проектирование информационных систем;
- Информационная безопасность;
- Проектный практикум.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способность интерпретировать математические, естественнонаучные, социально-экономические, инженерные знания, самостоятельно приобретать, развивать и применять их для формализации и решения задач разработки и модификации программного обеспечения в соответствии с запросом заказчика	ПК-1.1	Знать специальные разделы математики, естественнонаучных и социально-экономических дисциплин необходимые для логического осмысления и обработки информации в профессиональной деятельности
	ПК-1.2	Уметь применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач разработки программных приложений в соответствии с задачами заказчика
	ПК-1.3	Владеть навыками использования математических, естественнонаучных, социально-экономических, инженерных знаний в разработке компьютерных моделей и прототипов программного обеспечения для решения проектных и научно-исследовательских задач
ПК-2 Способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение объектов профессиональной деятельности предприятий различного профиля	ПК-2.1	Знать технологии разработки программного обеспечения: методы, средства, процедуры и инструменты
	ПК-2.2	Уметь внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение объектов профессиональной деятельности предприятий различного профиля
	ПК-2.3	Владеть навыками решения задач реализации и эксплуатации ПО объектов профессиональной деятельности предприятий различного профиля: планирования и оценки проекта по разработке ПО; анализа системных и программных требований; проектирования алгоритмов, структур данных и программных структур; кодирования с использованием различных языков программирования; тестирования и отладки программного кода; сопровождения

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, в том числе 34 часа на контроль, из них 34 часа на экзамен.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 54 часа контактной работы и 56 часов самостоятельной работы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов

п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
			Лекции (из них электронные часы)	Семинарские (практические) занятия (из них электронные часы)	Консультации		
1	Основные понятия имитационного моделирования	5	2 (2)	2 (2)	0	10	
2	Системы и представление.	5	2 (2)	4 (4)	0	10	
3	Модели системной динамики.	5	4 (4)	8 (8)	0	10	
4	Мультиагентное моделирование.	5	4 (4)	10 (10)	0	10	
5	Дискретнособытийное моделирование.	5	4 (4)	8 (8)	0	10	
6	Цифровые двойники в управлении производством.	5	2 (2)	4 (4)	0	6	
Итого за 5 семестр			18 (18)	36 (36)	0	56	Экз (34)
Итого часов			18 (18)	36 (36)	0	56	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Се- мест р	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оце- ночно е сред- ство	Учебно- методи- ческое обеспе- чение само- стоя- тельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выпол- нения	Зат- раты вре- мени , час. (из них с при- мене- нием ДОТ)		
5	Основные понятия имитационного моделирования	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для формирования умений: подготовка проекта или творческой работы Подготовка к зачету	2-3 учебна я неделя	10 (10)	Тест, УО	Интернет, ЭБС, ЭИОС «Форлабс »
5	Системы и представление.	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций, ответы на контрольные вопросы Для формирования умений: решение задач Подготовка к зачету с оценкой	2-3 учебна я неделя	10 (10)	Тест, УО	Интернет, ЭБС, ЭИОС «Форлабс »
5	Модели системной динамики.	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций, ответы на контрольные вопросы Для формирования умений: решение задач Подготовка к зачету с оценкой	4-5 учебна я неделя	10 (10)	Тест, УО	Интернет, ЭБС, ЭИОС «Форлабс »
5	Мультиагентное моделирование.	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций, ответы на контрольные вопросы Для формирования умений: решение задач Подготовка к зачету с оценкой	6-7 учебна я неделя	10 (10)	Тест, УО	Интернет, ЭБС, ЭИОС «Форлабс »

5	Дискретнособытийное моделирование.	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций, ответы на контрольные вопросы Для формирования умений: решение задач Подготовка к зачету с оценкой	8-9 учебная неделя	10 (10)	Тест, УО	Интернет, ЭБС, ЭИОС «Форлабс»
5	Цифровые двойники в управлении производством.	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций, ответы на контрольные вопросы Подготовка к зачету с оценкой	10-11 учебная неделя	6 (6)	Тест, УО	Интернет, ЭБС, ЭИОС «Форлабс»
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				56		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				56		
Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)				56		

4.3 Содержание учебного материала

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	4
Наименование основных разделов (модулей)	Основные понятия имитационного моделирования Системы и представление. Модели системной динамики. Мультиагентное моделирование. Дискретнособытийное моделирование. Цифровые двойники в управлении производством.
Формы текущего контроля	Тест, устный опрос, конспект лекций
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	1	Имитация системы для исследования проблемы.	2 (2)	Тест, УО	ПК-1.3
2	2	Понятие системы.	4 (4)	Тест, УО	ПК-1.3

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
3	3	Модели и моделирование.	8 (8)	Тест, УО	ПК-1.3
4	4	Агентные модели.	10 (10)	Тест, УО	ПК-1.3
5	5	СМО	8 (8)	Тест, УО	ПК-1.3
6	6	Цифровые двойники в управлении производством	4 (4)	Тест, УО	ПК-1.3

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Основные понятия имитационного моделирования	Имитация системы для исследования проблемы.	ПК-1	ПК-1.3
2	Системы и представление.	Классификации систем	ПК-1	ПК-1.3
3	Модели системной динамики.	Модели и моделирование в управлении.	ПК-1	ПК-1.3
4	Мультиагентное моделирование.	Агентные модели.	ПК-1	ПК-1.3
5	Дискретнособытийное моделирование.	СМО	ПК-1	ПК-1.3
6	Цифровые двойники в управлении производством.	Цифровые двойники в управлении производством	ПК-1	ПК-1.3

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

— закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;

- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

Подготовка к экзамену. Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять,

значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

Формы внеаудиторной самостоятельной работы

Разработка проекта (индивидуального, группового) Цель самостоятельной работы: развитие способности прогнозировать, проектировать, моделировать. Проект — «ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией». Выполнение задания: 1) диагностика ситуации (проблематизация, целеполагание, конкретизация цели, форматирование проекта); 2) проектирование (уточнение цели, функций, задач и плана работы; теоретическое моделирование методов и средств решения задач; детальная проработка этапов решения конкретных задач; пошаговое выполнение запланированных проектных действий; систематизация и обобщение полученных результатов, конструирование предполагаемого результата, пошаговое выполнение проектных действий); 3) рефлексия (выяснение соответствия полученного результата замыслу; определение качества полученного продукта; перспективы его развития и использования). Предполагаемые результаты самостоятельной работы: готовность студентов использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач; готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — способность прогнозировать, проектировать, моделировать.

Информационный поиск Цель самостоятельной работы: развитие способности к проектированию и преобразованию учебных действий на основе различных видов информационного поиска. Информационный поиск — поиск неструктурированной документальной информации. Список современных задач информационного поиска: решение вопросов моделирования; классификация документов; фильтрация, классификация документов; проектирование архитектур поисковых систем и пользовательских интерфейсов; извлечение информации (аннотирование и реферирование документов); выбор информационно-поискового языка запроса в поисковых системах. Содержание задания по видам поиска: поиск библиографический — поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических пособий (информационных изданий); поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация; — поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, книге (например, об исторических фактах и событиях, о биографических данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.). Выполнение задания:

- 1) определение области знаний;
- 2) выбор типа и источников данных;
- 3) сбор материалов, необходимых для наполнения информационной модели;
- 4) отбор наиболее полезной информации;
- 5) выбор метода обработки информации (классификация, кластеризация, регрессионный анализ и т.д.);

- б) выбор алгоритма поиска закономерностей;
- 7) поиск закономерностей, формальных правил и структурных связей в собранной информации;
- 8) творческая интерпретация полученных результатов.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач.

Разработка мультимедийной презентации Цели самостоятельной работы (варианты): — освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала; — обеспечение контроля качества знаний; — формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями; — становление общекультурных компетенций. Мультимедийная презентация — представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий.

Выполнение задания:

1. Этап проектирования: — определение целей использования презентации; — сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.); — формирование структуры и логики подачи материала; — создание папки, в которую помещен собранный материал.

2. Этап конструирования: — выбор программы MS PowerPoint в меню компьютера; — определение дизайна слайдов; — наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией; — включение эффектов анимации и музыкального сопровождения (при необходимости); — установка режима показа слайдов (титульный слайд, включающий наименование кафедры, где выполнена работа, название презентации, город и год; содержательный — список слайдов презентации, сгруппированных по темам сообщения; заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и пр.).

3. Этап моделирования — проверка и коррекция подготовленного материала, определение продолжительности его демонстрации.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; — способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; — способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях; — готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература

1. Алексеева, Марина Борисовна. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : Учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2021. - 304 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-534-00636-0 : 809.00 р.

2. Акопов, Андраник Сумбатович. Имитационное моделирование [Текст] : учеб. и практикум для акад. бакалавриата : для студ. вузов, обуч. по экон. направл. и спец. / А. С. Акопов ; Высш. шк. экономики, Нац. исслед. ун-т. - М. : Юрайт, 2014. - 389 с. ; 21 см. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 388-389. - ISBN 978-5-9916-4186-9 : 579.26 р.

3. Кобелев, Николай Борисович. Имитационное моделирование [Текст] : учеб. пособие / Н. Б. Кобелев, В. А. Половников, В. В. Девятков ; ред. Н. Б. Кобелев. - М. : Курс : Инфра-М, 2013. - 361 с. : ил. ; 24 см. - Библиогр.: с. 360-361. - ISBN 978-5-905554-17-9. - ISBN 978-5-16--006371-3 : 449.90 р.

4. Вьюненко, Людмила Федоровна. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ [Электронный ресурс] : учебник и практикум / Вьюненко Л.Ф., Михайлов М.В., Первозванская Т.Н. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 283 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-6428-8 : 1350.00 р.

б) дополнительная литература

1. Волкова, Виолетта Николаевна. Моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : Учебник / В. Н. Волкова, Г. В. Горелова [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 450 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-7322-8 : 1039.00 р.

в) периодическая литература

Нет.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

2. Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru>

3. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.рф>. бессрочный

В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:

— Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru> бессрочный

— Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.рф>. бессрочный

— Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [Электронный ресурс] : сайт. - Контракт № 148 от 23.12.2020 г. Акт от 24.12.2020 г. Срок действия по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

— ЭБС «Издательство Лань». Контракт № 04-Е-0346 от 12.11.2021 г. № 976 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <https://www.e.lanbook.com>

— ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение к Государственному контракту № 019 от 22.02.2011. Срок действия: бессрочный. – Режим доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>

— ЭБС «Руконт» ЦКБ «Бибком». № 04-Е-0343 от 12.11.2021 г. Акт № 6К-5195 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022г. – Режим доступа: <http://rucont.ru>

— ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» ООО «Айбукс». Контракт № 04-Е-0344 от 12.11.2021 г.; Акт от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>

— Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт». ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021г. Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021 г. Срок действия по 17.10. 2022 г. – Режим доступа: <https://urait.ru>

— УБД ИВИС. Контракт № 04-Е-0347 от 12.11.2021 г. Акт от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com>

— Электронная библиотека ИД Гребенников. Контракт № 04-Е-0348 от 12.11.2021г.; Акт № 348 от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 – Режим доступа: <http://grebennikon.ru>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
---	---	--

Специальные помещения: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Ноутбук(AserAspirev3-5516 (AMDA10-4600M 2300 МГц)) (1 штука) с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор Vivitek, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1, колонки, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Архитектурный подход к развитию предприятий и информационных систем». Учебная лаборатория: компьютеры для проведения практических работ (Системный блок AMDAthlon-64 X3 445 3100 МГц), Монитор LG F1742S (2 штуки), Монитор ViewSonic VA703b(24 штуки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; проектор Sony XGA VPLSX535, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий) Kaspersky Endpoint Security длябизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177 BusinessStudio Лицензия № 7464 (бессрочно)
--	---	---

Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: компьютеры (системный блок AMD Athlon 64 X2 DualCore 3600+ 1900 МГц (15 штук), Монитор LGFlatron L1742SE (14 штук), Монитор ViewSonic VG720) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177
--	---	---

6.2. Программное обеспечение

№	Наименование Программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1	AnyLogic	5	Моделирование систем	Условия правообладателя	Условия правообладателя

6.3. Технические и электронные средства

Методической системой преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации, фрагменты фильмов.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии, в том числе электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Проблемное обучение	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности
---------------------	---

Разноуровневое обучение	У преподавателя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации ученья.
Проектные методы обучения	Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению
Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося
Лекционно-семинарско-зачетная система	Данная система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся
Информационно-коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов (из них электронные часы)
1	Проблема и способы ее решения	практическое занятие	метод проектов	2
2	Понятие системы и модели	практическое занятие	метод проектов	4
3	Фиксация и диагностика проблемы.	практическое занятие	метод проектов	2
4	Определение подходов к исследованию, формирование целей и критериев.	практическое занятие	метод проектов	2

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства текущего контроля

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Тест	Основные понятия имитационного моделирования. Системы и представление.. Модели системной динамики.. Мультиагентное моделирование.. Дискретнособытийное моделирование.. Цифровые двойники в управлении производством..	ПК-1.3
2	Устный опрос	Основные понятия имитационного моделирования. Системы и представление.. Модели системной динамики.. Мультиагентное моделирование.. Дискретнособытийное моделирование.. Цифровые двойники в управлении производством..	ПК-1.3
3	Конспект лекций	Основные понятия имитационного моделирования. Системы и представление.. Модели системной динамики.. Мультиагентное моделирование.. Дискретнособытийное моделирование.. Цифровые двойники в управлении производством..	ПК-1.3

Примеры оценочных средств для текущего контроля

Демонстрационный вариант теста

1. Задание открытой формы. Введите ответ.

Реальное стечение обстоятельств, которым кто-то может быть недоволен

2. Задание открытой формы. Введите ответ.

Субъективное отрицательное отношение к реальности

3. Задание открытой формы. Введите ответ.

Способен оценивать свои взаимодействия со средой

4. Задание открытой формы. Введите ответ.

Подчинён воздействию среды

5. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Варианты решения проблемы

а. Воздействие на субъект для уменьшения недовольства без изменения реальности

b. Изменение реальности для снижения недовольства субъекта

6. *Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.*

Способы влияния на субъекта для решения проблемы

a. Прекращение взаимодействия с проблемной ситуацией

b. Изменение восприятия ситуации

c. Обучение

7. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Такое изменение проблемной ситуации, которое положительно оценивается хотя бы одним из ее участников и неотрицательно — всеми остальными - улучшающее

8. *Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.*

Классификация вмешательств Р. Акоффа включает

a. separation, innovation, aggregation, solution

b. absolution, resolution, solution, dissolution

9. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Частичное решение проблемы

10. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Невмешательство в системном анализе

11. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Наилучшее вмешательство

12. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Вмешательство, приводящее к исчезновению проблемы

13. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Субъективное отрицательное отношение к реальности

14. *Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.*

Варианты решения проблемы

a. Воздействие на субъекта для уменьшения недовольства без изменения реальности

b. Изменение реальности для снижения недовольства субъекта

15. *Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.*

Классификация улучшающих вмешательств Р. Акоффа

a. description, normalization, attractor, aggregation

b. absolution, resolution, solution, dissolution

16. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Изменение проблемной ситуации, которое положительно оценивается хотя бы одним из ее участников и неотрицательно — всеми остальными -

17. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Физический объект, обладающий способностью оценивать свои взаимодействия со средой:

18. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Выделенная часть физического мира, подчиненная природным закономерностям, без способности к оценке взаимодействия со средой

19. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Невмешательство по Акоффу

20. Задание открытой формы. Введите ответ.

Частичное улучшающее вмешательство по Акоффу

21. Задание открытой формы. Введите ответ.

Наилучшее вмешательство по заданному критерию с учетом ограничений

22. Задание открытой формы. Введите ответ.

Вмешательство, заканчивающееся полным исчезновением проблемы и появлением новых проблем по Акоффу

23. Задание открытой формы. Введите ответ.

Выделенная совокупность элементов и связей, обладающая свойством целостности, называется

24. Задание открытой формы. Введите ответ.

Перечень входов и выходов системы - модель

25. Задание открытой формы. Введите ответ.

Иерархический список частей системы называют моделью

26. Задание открытой формы. Введите ответ.

Перечень существенных связей между элементами системы называется моделью

27. Задание открытой формы. Введите ответ.

Ошибка первого рода при построении модели ЧЯ учесть связь

28. Задание открытой формы. Введите ответ.

Ошибка второго рода при построении модели ЧЯ не учесть связь

29. Задание открытой формы. Введите ответ.

Ошибка третьего рода при построении модели ЧЯ

30. Задание открытой формы. Введите ответ.

Ошибка четвёртого рода при построении модели ЧЯ учесть связь в числе входов или

31. Задание открытой формы. Введите ответ.

Модель состава системы включает подсистемы и

32. Задание открытой формы. Введите ответ.

Определение границы системы производится с учетом целей субъекта, который будет использовать модель

33. Задание открытой формы. Введите ответ.

Мельчайшая неделимая часть системы

34. Задание открытой формы. Введите ответ.

Возникновение новых свойств в системе

35. Задание открытой формы. Введите ответ.

Объект-заместитель для изучения свойств объекта-оригинала

36. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Целенаправленное воздействие на систему

а. управление

б. наблюдение

37. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Простейшая абстрактная модель реальности

- a. агрегация
- b. нормализация
- c. классификация

38. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Виды подобия для реальных моделей

- a. прямое, косвенное, условное
- b. физическое, биологическое, химическое

39. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Дискретно-событийное моделирование применяют

- a. для систем массового обслуживания
- b. непрерывных систем
- c. для множества процессов

40. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Минимальный набор профессиональных языков, позволяющий дать полное (адекватное) описание проблемной ситуации называется

- a. конструктор
- b. оператор
- c. конфигуратор

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

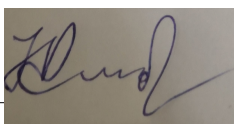
Вопросы к экзамену:

1. Проблема и проблемная ситуация
2. Модели для решения проблемы
3. Модельное время
4. Модели массового обслуживания
5. Понятие системы
6. Статические свойства системы
7. Динамические свойства системы
8. Моделирование - неотъемлемая часть любой деятельности
9. Анализ и синтез в построении моделей
10. Аналитический подход к понятию модели
11. Синтетический подход к понятию модели
12. Цель агентного моделирования
13. Описание поведения агента
14. Поток требований
15. Обслуживающие аппараты
16. Дисциплина очереди
17. Определение конфигулятора
18. Верификация модели
19. Валидация модели

Примеры заданий к экзамену:

1. Конспект лекций. Имитация системы для исследования проблемы.
2. Конспект лекций. Понятие системы.
3. Конспект лекций. Модели и моделирование
4. Конспект лекций. Агентные модели
5. Конспект лекций. СМО
6. Конспект лекций. Цифровые двойники в управлении производством

Разработчики:



профессор

(занимаемая должность)

Н.В. Амбросов

(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учетом рекомендаций ПООП по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Программа рассмотрена на заседании кафедры предпринимательства и управления в сфере услуг и рекламы

Протокол № 8 от «12» марта 2025 г.

зав. кафедры



Е.А. Волохова

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.