

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Факультет информатики, математики и экономики

Утверждаю
Декан ФИМЭ
А.В. Фомина
«13» февраля 2020 года



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.09 «Моделирование систем»

Направление

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки

«Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

год набора 2020

Новокузнецк 2020

Лист внесения изменений
в РПД Б1.О.09 «Моделирование систем»
(код по учебному плану, название дисциплины)

Сведения об утверждении:

утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и экономики
(протокол Ученого совета факультета № 8 от 13.02.2020)

для ОПОП 2020 год набора _____ на 2020 / 2021 учебный год
по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и название направления подготовки / специальности)

направленность (профиль) Автоматизированные системы обработки информации и управления

Одобрена на заседании методической комиссии факультета информатики, математики и экономики (протокол методической комиссии факультета № 6 от 06.02.2020)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры информатики и вычислительной техники им. В.К. Буторина

протокол № 6 от 23.01.2020 г. Маркидонов А.В. /  / _____
(Ф. И.О. зав. кафедрой) (Подпись)

Переутверждение на учебный год:

на 20____ / 20____ учебный год

утверждена Ученым советом факультета _____
(протокол Ученого совета факультета № ____ от _____.20__ г.
Одобрена на заседании методической комиссии факультета _____
протокол методической комиссии факультета № ____ от _____.20__ г.
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры _____
протокол № ____ от _____.20__ г. _____ / _____
(Ф. И.О. зав. кафедрой) (Подпись)

на 20____ / 20____ учебный год
утверждена Ученым советом факультета _____
(протокол Ученого совета факультета № ____ от _____.20__ г.
Одобрена на заседании методической комиссии факультета _____
протокол методической комиссии факультета № ____ от _____.20__ г.
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры _____
протокол № ____ от _____.20__ г. _____ / _____
(Ф. И.О. зав. кафедрой) (Подпись)

на 20____ / 20____ учебный год
утверждена Ученым советом факультета _____
(протокол Ученого совета факультета № ____ от _____.20__ г.
Одобрена на заседании методической комиссии факультета _____
протокол методической комиссии факультета № ____ от _____.20__ г.
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры _____
протокол № ____ от _____.20__ г. _____ / _____
(Ф. И.О. зав. кафедрой) (Подпись)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	10
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы	11
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	20
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	21
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	21
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	22
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	23
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23
12. Иные сведения и (или) материалы	23
12. 1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	23
1.2 Занятия, проводимые в интерактивных формах	24

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков построения и применения моделей сложных систем в задачах проектирования, анализа и оптимизации функциональных и обеспечивающих подсистем автоматизированных систем обработки информации и управления.

Область применения дисциплины: проектирование, анализ и оптимизация автоматизированных систем обработки информации и управления технологическими процессами и систем управления организационно-экономического типа.

Лабораторные занятия направлены на закрепление лекционного материала и формирование у студентов навыков и умений самостоятельного планирования и проведения модельных исследований систем управления.

В ходе изучения формируется специальная компетенция:

владеет методами анализа, исследования и моделирования вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием АСОИУ и их компонентов (СК-4)

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенц.	Содержание компетенции	Содержание
ПК-3	способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	Знать: - теоретические основы моделирования сложных систем, для решения профессиональных задач научно-исследовательской деятельности. Уметь: - применять методы моделирования процессов и объектов для обоснования принимаемых проектных решений. Владеть: - современными информационными технологиями и инструментальными средствами моделирования процессов и объектов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина является дисциплиной по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 (Б1.В. ДВ.7.1), при очной форме обучения на четвертом курсе в седьмом семестре, при очно-заочной форме обучения в восьмом семестре.

Требуемая подготовка: знания в рамках курсов математического анализа, дискретной математики; владение базовыми техниками программирования.

Преподавание дисциплины предполагает обращение к знаниям, научным понятиям и категориям, освоенным студентами при изучении таких дисциплин как «Информатика», «Дискретная математика», «Компьютерные методы оптимизации».

Знания, умения и навыки, сформированные дисциплиной, необходимы для продолжения изучения дисциплин «Проектирование АСОИУ» и «АС административно-организационного управления».

Курс «Моделирование систем» состоит из лекционного цикла и практической части (лабораторные занятия, курсовой проект). Студенты применяют теоретические положения при проектировании и реализации фрагментов моделирующих систем в различных задачах проектирования, анализа и оптимизации АСОИУ. Часть заданий выполняется в рамках реальных проектов.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с

преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов.

3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54	30
Аудиторная работа (всего):	54	30
в том числе:		
Лекции	18	10
Семинары, практические занятия	36	20
Практикумы	-	-
Лабораторные работы	-	-
Внеаудиторная работа (всего):	108	114
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:	-	-
Курсовое проектирование	36	36
Творческая работа (эссе)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72	78
Вид промежуточной аттестации обучающегося – экзамен	36	36

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Учебная работа			Самостоятельная работа	
		всего	лекции	лаб.	практ.		
1	Введение	7	1		4	1	УО-1
3	Тема 1 Основные понятия теории моделирования сложных систем. Классификация видов моделирования. Имитационные модели систем	12	2		4	4	УО-1
4	Тема 2 Математические схемы моделирования систем	10	2		4	2	ПР

5	Тема 3 Концептуальные модели систем	12	2		6	2	ПР-2
6	Тема 4 Планирование имитационных экспериментов с моделями систем	10	2		4	2	ПР
	Тема 5 Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Принципы построения моделирующих алгоритмов	29	3		6	17	ПР
4	Тема 6 Статистическое моделирование систем на ЭВМ. Оценка точности и достоверности результатов моделирования Анализ и интерпретация результатов моделирования систем на ЭВМ	19	2		0	3	ПР-2
7	Тема 7 Инструментальные средства реализации моделей Языки и системы моделирования	17	2		4	3	УО-1
8	Тема 8 Моделирование при исследовании и проектировании АСОИУ Перспективы развития машинного моделирования сложных систем	28	2		4	2	ПР
	Промежуточная аттестация - экзамен	36				0	ПР-5
	Курсовая работа					36	
	Итого	180	18	0	36	90	

Для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (часах)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Учебная работа			Самостоятельная работа	
		всего	лекции	лаб.	практ.		
1	Введение	7	1		2	4	УО-1
3	Тема 1 Основные понятия теории моделирования сложных систем. Классификация видов моделирования. Имитационные модели систем	12	2		2	8	УО-1
4	Тема 2 Математические схемы моделирования систем	10	2		2	6	ПР
5	Тема 3 Концептуальные модели систем	12	2		3	7	ПР-2
6	Тема 4 Планирование имитационных экспериментов с моделями систем	10	2		2	6	ПР
	Тема 5 Формализация и	29	3		3	23	ПР

	алгоритмизация процессов функционирования систем. Принципы построения моделирующих алгоритмов						
4	Тема 6 Статистическое моделирование систем на ЭВМ. Оценка точности и достоверности результатов моделирования Анализ и интерпретация результатов моделирования систем на ЭВМ	19	2		0	11	ПР-2
7	Тема 7 Инструментальные средства реализации моделей Языки и системы моделирования	17	2		2	10	УО-1
8	Тема 8 Моделирование при исследовании и проектировании АСОИУ Перспективы развития машинного моделирования сложных систем	28	2		2	15	ПР
	Промежуточная аттестация - экзамен	36				0	ПР-5
	Курсовая работа	36				36	
	Итого	180	10	0	20	114	

УО - устный опрос, УО-1 - собеседование, УО-2 - коллоквиум, УО-3 - зачет, УО-4 – экзамен

ПР - письменная работа, ПР-1 - тест, ПР-2 - контрольная работа, ПР-3 эссе, ПР-4 - реферат,

ПР-5 - курсовая работа, ПР-6 - научно-учебный отчет по практике, ПР-7 - отчет по НИРС,

ИЗ –индивидуальное задание

ТС - контроль с применением технических средств, ТС-1 - компьютерное тестирование,

ТС-2 - учебные задачи, ТС-3 - комплексные ситуационные задачи

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение	Моделирование как метод научного познания и практической деятельности. Использование моделирования при исследовании, проектировании и в процессе функционирования сложных систем. Моделирование и информационные технологии.
2	Тема 1 Основные понятия теории моделирования сложных систем. Классификация видов моделирования. Имитационные модели систем	Моделирование как метод исследования сложных систем. Понятие сложной системы, ее характеристики. Принципы моделирования сложных систем. Функции, выполняемые моделями сложных систем. Общая классификация методов моделирования. Полное, неполное, приближенное моделирование. Натурное, физическое и математическое моделирование; их разновидности. Комбинированные виды моделирования. Общая характеристика, предпосылки и ограничения применения. Общие методы математического моделирования систем: аксиоматические, статистические, оптимизационные; имитационное моделирование. Область применения и классификация имитационных моделей. Имитационное

		моделирование как информационная технология: функциональные и обеспечивающие подсистемы ИМ.
3	Тема 2 Математические схемы моделирования систем	Основные подходы к построению математических моделей систем. Понятие математической схемы системы или ее элементов. Классификация систем по типу поведения. Математические схемы моделирования систем: непрерывно-детерминированные модели; дискретно-детерминированные модели; дискретно-стохастические модели; непрерывно-стохастические модели; обобщенные модели (D-, F-, P-, Q- и A – схемы).
4	Тема 3 Концептуальные модели систем	Методика разработки концептуальной модели системы. Понятие концептуальной модели и ее логическая структура. Описание поведения динамических систем. Построение концептуальной модели: выбор цели моделирования; определение типа системы, описание рабочей нагрузки, декомпозиция системы; принятие решения о способах обработки и представления результатов исследования. Техника построения концептуальной модели сложной системы (на примере системы управления)
5	Тема 4 Планирование имитационных экспериментов с моделями систем	Планирование имитационных экспериментов с моделями систем. Методы планирования экспериментов. Стратегическое и тактическое планирование модельных экспериментов. Планирование и реализация промышленных (активных и пассивных) экспериментов в задачах идентификации и моделирования.
6	Тема 5 Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Принципы построения моделирующих алгоритмов	Функционально-алгоритмическая структура имитационной модели. Методика формализации концептуальной модели. Понятие динамического объекта, виды и характеристика математических моделей динамических объектов. Получение формальных описаний: методы идентификации в заданных классах типовых математических моделей Принципы построения моделирующих алгоритмов: по времени, по состояниям, комбинированный принцип. Алгоритмизация параллельных процессов. Управление модельным временем. Проверка адекватности модели. Проверка устойчивости и чувствительности модели. Калибровка модели.
7	Тема 6 Статистическое моделирование систем на ЭВМ. Оценка точности и достоверности результатов моделирования Анализ и интерпретация результатов моделирования систем на ЭВМ	Организация статистического моделирование систем на ЭВМ. Моделирование случайных воздействий. Псевдослучайные числа и процедуры их машинной реализации. Проверка качества последовательности псевдослучайных чисел. Построение моделей случайных воздействий по данным функционирования систем. Оценка точности и достоверности результатов моделирования. Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования на ЭВМ. Анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ. Источники и методы понижения дисперсии результатов опытов. Принцип воспроизводимости результата Ю.И.Алимова.
8	Тема 7	Основы систематизации языков имитационного

	Инструментальные средства реализации моделей. Языки и системы моделирования	моделирования. Сравнительный анализ языков имитационного моделирования. ППП моделирования систем: MatLab, GPSS-World. Базы данных моделирования. Гибридные вычислительные комплексы.
9	Тема 8 Моделирование при исследовании и проектировании автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) Перспективы развития машинного моделирования сложных систем	Задачи и общие принципы построения и реализации моделей систем на этапах ЖЦ АСОИУ. Моделирование при разработке обеспечивающих и функциональных подсистем АСОИУ. Особенности моделирования АСОИУ в реальном времени. Моделирование при разработке распределенных ИС и АСУ. Системы управления с моделью объекта. Перспективы развития машинного моделирования сложных систем. Общие принципы построения и реализации автоматизированных систем научных исследований в составе АСОИУ. СППР на базе ИМ. Игровое имитационное моделирование. Ситуационное моделирование сложных систем.

Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Статистического моделирования алгоритмов сглаживания временных рядов данных	1. Изучение постановки задачи моделирования 2. Разработка моделирующего алгоритма 3. Разработка и отладка программы реализации моделирующего алгоритма 4. Прогон алгоритма на различных выборках данных 5. Анализ полученных результатов 6. Оформление документации (отчета)
2	Идентификации объектов по данным нормальной эксплуатации действующих систем управления	1. Изучение постановки задачи моделирования 2. Разработка моделирующего алгоритма 3. Разработка и отладка программы реализации моделирующего алгоритма 4. Прогон алгоритма на различных выборках данных 5. Анализ полученных результатов 6. Оформление документации (отчета)
3	Поиска оптимальных настроек системы регулирования с обратной связью	1. Изучение постановки задачи моделирования 2. Разработка моделирующего алгоритма 3. Разработка и отладка программы реализации моделирующего алгоритма 4. Прогон алгоритма на различных выборках данных 5. Анализ полученных результатов 6. Оформление документации (отчета)
	Оценки эффективности и качества действующих и проектируемых систем управления	1. Изучение постановки задачи моделирования 2. Разработка моделирующего алгоритма 3. Разработка и отладка программы реализации моделирующего алгоритма 4. Прогон алгоритма на различных выборках данных 5. Анализ полученных результатов 6. Оформление документации (отчета)
	Моделирования систем массового обслуживания	1. Изучение постановки задачи моделирования 2. Разработка моделирующего алгоритма 3. Разработка и отладка программы реализации моделирующего алгоритма

		4. Прогон алгоритма на различных выборках данных 5. Анализ полученных результатов 6. Оформление документации (отчета)
--	--	---

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

Методическое обеспечение курса включает учебники и учебные пособия, содержащие теоретический (лекционный) материал, пакеты программ и указания для выполнения лабораторных работ и курсового проектирования, программы промежуточного и итогового тестирования, вопросы к зачету и экзамену, как в бумажной форме, так и в электронном виде (в виде электронного учебника), доступном на WEB-сервере кафедры.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Введение	ПК-3	Дискуссия
2	Тема 1 Основные понятия теории моделирования сложных систем. Классификация видов моделирования. Имитационные модели систем	ПК-3	Комплект типовых задач. Тест.
3	Тема 2 Математические схемы моделирования систем	ПК-3	Комплект типовых задач
4	Тема 3 Концептуальные модели систем	ПК-3	Комплект типовых задач
5	Тема 4 Планирование имитационных экспериментов с моделями систем	ПК-3	Комплект типовых задач
6	Тема 5 Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Принципы построения моделирующих алгоритмов	ПК-3	Комплект типовых задач
7	Тема 6 Статистическое моделирование систем на ЭВМ. Оценка точности и достоверности результатов моделирования Анализ и интерпретация результатов моделирования систем на ЭВМ	ПК-3	Комплект типовых задач
8	Тема 7 Инструментальные средства реализации моделей. Языки и системы моделирования	ПК-3	Комплект типовых задач

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
9	Тема 8 Моделирование при исследовании и проектировании автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) Перспективы развития машинного моделирования сложных систем	ПК-3	Комплект типовых задач
	Промежуточная аттестация обучающегося– экзамен		Примерный перечень экзаменационных вопросов

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.2. Экзамен

Примерный перечень экзаменационных вопросов:

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
1	Тема 1 Основные понятия теории моделирования сложных систем. Классификация видов моделирования. Имитационные модели систем	ПК-3 Знать: - основные понятия теории моделирования сложных систем; - классификацию видов моделирования; имитационные модели систем; математические схемы моделирования систем; - формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем; - концептуальные модели систем; - принципы построения моделирующих алгоритмов; - оценка точности и достоверности результатов моделирования; - языки и системы моделирования; Уметь: - выбирать и применять методы моделирования вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности; - выбирать и применять математические модели в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами; - выбирать и преобразовывать математические модели явлений, процессов и систем с целью их эффективной программно-аппаратной реализации и их исследования средствами ВТ; - анализировать и интерпретировать	- Моделирование как метод исследования сложных систем. - Понятие сложной системы, ее характеристики. - Принципы моделирования сложных систем. - Функции, выполняемые моделями сложных систем. - Общая классификация методов моделирования. Полное, неполное, приближенное моделирование. - Натурное, физическое и математическое моделирование; их разновидности. - Комбинированные виды моделирования. Общая характеристика, предпосылки и ограничения применения. - Общие методы математического моделирования систем: аксиоматические, статистические, оптимизационные; имитационное моделирование. - Область применения и классификация имитационных моделей. - Имитационное моделирование как информационная технология: функциональные и обеспечивающие подсистемы ИМ.

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
		результаты моделирования систем. Владеть: методами создания математических моделей процессов и объектов в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами.	
	Тема 2 Математические схемы моделирования систем	ПК-3 Знать: - основные понятия теории моделирования сложных систем; - классификацию видов моделирования; имитационные модели систем; математические схемы моделирования систем; - формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем; - концептуальные модели систем; - принципы построения моделирующих алгоритмов; - оценка точности и достоверности результатов моделирования; - языки и системы моделирования; Уметь: - выбирать и применять методы моделирования вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности; - выбирать и применять математические модели в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами; - выбирать и преобразовывать математические модели явлений, процессов и систем с целью их эффективной программно-аппаратной реализации и их исследования средствами ВТ; - анализировать и интерпретировать результаты моделирования систем. Владеть: методами создания математических моделей процессов и объектов в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами.	- Основные подходы к построению математических моделей систем. - Понятие математической схемы системы или ее элементов. - Классификация систем по типу поведения. - Математические схемы моделирования систем: непрерывно-детерминированные модели; - Математические схемы моделирования систем: дискретно-детерминированные модели; - Математические схемы моделирования систем: дискретно-стохастические модели; - Математические схемы моделирования систем: непрерывно-стохастические модели; - Математические схемы моделирования систем: обобщенные модели (D-, F-, P-, Q- и A – схемы).

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
	Тема 3 Концептуальные модели систем	ПК-3 Знать: - основные понятия теории моделирования сложных систем; - классификацию видов моделирования; имитационные модели систем; математические схемы моделирования систем; - формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем; - концептуальные модели систем; - принципы построения моделирующих алгоритмов; - оценка точности и достоверности результатов моделирования; - языки и системы моделирования; Уметь: - выбирать и применять методы моделирования вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности; - выбирать и применять математические модели в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами; - выбирать и преобразовывать математические модели явлений, процессов и систем с целью их эффективной программно-аппаратной реализации и их исследования средствами ВТ; - анализировать и интерпретировать результаты моделирования систем. Владеть: методами создания математических моделей процессов и объектов в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами.	- Методика разработки концептуальной модели системы. - Понятие концептуальной модели и ее логическая структура. - Описание поведения динамических систем. - Построение концептуальной модели: выбор цели моделирования; определение типа системы, описание рабочей нагрузки, декомпозиция системы; принятие решения о способах обработки и представления результатов исследования. - Техника построения концептуальной модели сложной системы (на примере системы управления)
	Тема 4 Планирование имитационных экспериментов с моделями систем	ПК-3 Знать: - основные понятия теории моделирования сложных систем; - классификацию видов моделирования; имитационные модели систем; математические схемы моделирования систем; - формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем; - концептуальные модели систем; - принципы построения	- Планирование имитационных экспериментов с моделями систем. - Методы планирования экспериментов. - Стратегическое и тактическое планирование модельных экспериментов. - Тактическое планирование модельных экспериментов. - Планирование и реализация промышленных (активных и пассивных) экспериментов в задачах идентификации и моделирования.

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
		моделирующих алгоритмов; - оценка точности и достоверности результатов моделирования; - языки и системы моделирования; Уметь: - выбирать и применять методы моделирования вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности; - выбирать и применять математические модели в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами; - выбирать и преобразовывать математические модели явлений, процессов и систем с целью их эффективной программно-аппаратной реализации и их исследования средствами ВТ; - анализировать и интерпретировать результаты моделирования систем. Владеть: методами создания математических моделей процессов и объектов в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами.	
	Тема 5 Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Принципы построения моделирующих алгоритмов	ПК-3 Знать: - основные понятия теории моделирования сложных систем; - классификацию видов моделирования; имитационные модели систем; математические схемы моделирования систем; - формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем; - концептуальные модели систем; - принципы построения моделирующих алгоритмов; - оценка точности и достоверности результатов моделирования; - языки и системы моделирования; Уметь: - выбирать и применять методы моделирования вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности; - выбирать и применять математические модели в научных	- Функционально-алгоритмическая структура имитационной модели. - Методика формализации концептуальной модели. - Понятие динамического объекта, виды и характеристика математических моделей динамических объектов. - Получение формальных описаний: методы идентификации в заданных классах типовых математических моделей - Принципы построения моделирующих алгоритмов: по времени, по состояниям, комбинированный принцип. - Алгоритмизация параллельных процессов. - Управление модельным временем. - Проверка адекватности модели. - Проверка устойчивости и чувствительности модели. - Калибровка модели.

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
		исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами; - выбирать и преобразовывать математические модели явлений, процессов и систем с целью их эффективной программно-аппаратной реализации и их исследования средствами ВТ; - анализировать и интерпретировать результаты моделирования систем. Владеть: методами создания математических моделей процессов и объектов в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами.	
	Тема 6 Статистическое моделирование систем на ЭВМ. Оценка точности и достоверности результатов моделирования Анализ и интерпретация результатов моделирования систем на ЭВМ	ПК-3 Знать: - основные понятия теории моделирования сложных систем; - классификацию видов моделирования; имитационные модели систем; математические схемы моделирования систем; - формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем; - концептуальные модели систем; - принципы построения моделирующих алгоритмов; - оценка точности и достоверности результатов моделирования; - языки и системы моделирования; Уметь: - выбирать и применять методы моделирования вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности; - выбирать и применять математические модели в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами; - выбирать и преобразовывать математические модели явлений, процессов и систем с целью их эффективной программно-аппаратной реализации и их исследования средствами ВТ; - анализировать и интерпретировать результаты моделирования систем.	- Организация статистического моделирование систем на ЭВМ. - Моделирование случайных воздействий. - Псевдослучайные числа и процедуры их машинной реализации. - Проверка качества последовательности псевдослучайных чисел. - Построение моделей случайных воздействий по данным функционирования систем. - Оценка точности и достоверности результатов моделирования. - Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования на ЭВМ. - Анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ. - Источники и методы понижения дисперсии результатов опытов. - Принцип воспроизводимости результата Ю.И. Алимova

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
		Владеть: методами создания математических моделей процессов и объектов в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами.	
	Тема 7 Инструментальные средства реализации моделей Языки и системы моделирования	ПК-3 Знать: - основные понятия теории моделирования сложных систем; - классификацию видов моделирования; имитационные модели систем; математические схемы моделирования систем; - формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем; - концептуальные модели систем; - принципы построения моделирующих алгоритмов; - оценка точности и достоверности результатов моделирования; - языки и системы моделирования; Уметь: - выбирать и применять методы моделирования вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности; - выбирать и применять математические модели в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами; - выбирать и преобразовывать математические модели явлений, процессов и систем с целью их эффективной программно-аппаратной реализации и их исследования средствами ВТ; - анализировать и интерпретировать результаты моделирования систем. Владеть: методами создания математических моделей процессов и объектов в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами.	- Основы систематизации языков имитационного моделирования. - Сравнительный анализ языков имитационного моделирования. - ППП моделирования систем: MatLab. - ППП моделирования систем: GPSS-World. - Базы данных моделирования. - Гибридные вычислительные комплексы.
	Тема 8 Моделирование при исследовании и	ПК-3 Знать: - основные понятия теории моделирования сложных систем; - классификацию видов	- Задачи и общие принципы построения и реализации моделей систем на этапах ЖЦ АСОИУ. - Моделирование при разработке обеспечивающих и функциональных

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Экзаменационные вопросы (задания, задачи)
	проектирование и автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ). Перспективы развития машинного моделирования сложных систем	моделирования; имитационные модели систем; математические схемы моделирования систем; - формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем; - концептуальные модели систем; - принципы построения моделирующих алгоритмов; - оценка точности и достоверности результатов моделирования; - языки и системы моделирования; Уметь: - выбирать и применять методы моделирования вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности; - выбирать и применять математические модели в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами; - выбирать и преобразовывать математические модели явлений, процессов и систем с целью их эффективной программно-аппаратной реализации и их исследования средствами ВТ; - анализировать и интерпретировать результаты моделирования систем. Владеть: методами создания математических моделей процессов и объектов в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами.	подсистем АСОИУ. - Особенности моделирования АСОИУ в реальном времени. - Моделирование при разработке распределенных ИС и АСУ. - Системы управления с моделью объекта. - Перспективы развития машинного моделирования сложных систем. - Общие принципы построения и реализации автоматизированных систем научных исследований в составе АСОИУ. - СППР на базе ИМ. - Игровое имитационное моделирование. - Ситуационное моделирование сложных систем. - Оценка точности и достоверности результатов моделирования. Анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ. - Особенности моделирования АСОИУ в реальном времени. Функционально-алгоритмическая структура встроенных ИНК на базе НММ.

6.2.3. Примерная тематика курсовых работ

1. Моделирование технологических объектов управления
2. Моделирование организационно-экономических систем
3. Оценка качества функционирования и оптимизация структуры и параметров ИВС
4. Идентификация систем управления по данным пассивного и активного эксперимента
5. Применение моделирования для структурной и параметрической оптимизации алгоритмов обработки информации и управления.

Курсовые и лабораторные работы связаны единой тематикой и технологией выполнения, что обеспечивает сквозное решение задачи моделирования (с учетом всех стадий и этапов ЖЦ АСОИУ) и позволяет проследить достаточно глубоко проблемы исследования АСОИУ.

Знания и умения студентов проверяются при текущем и итоговом контроле оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в соответствии с

указаниями ГОС (по всем дисциплинам и практикам, включенным в учебный план высшего учебного заведения, должна выставляться итоговая оценка по шкале - отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно или зачтено, не зачтено).

Формы контроля усвоения знаний: текущий контроль, экзамен по итогам теоретического курса, курсовая работа по итогам теоретического курса и самостоятельных занятий.

Текущий контроль. Проводится на практических занятиях с целью определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения. Наиболее эффективным является его проведение по окончании изучения очередной учебной темы в письменной форме или с использованием фонда тестовых заданий или вопросов для самопроверки. Частота контроля определяется индивидуально для каждой группы студентов, но не реже двух раз в течение семестра.

Система оценок выполнения контрольного тестирования:

- «отлично» - количество правильных оценок от 80 до 100 процентов;
- «хорошо» - от 66 до 80 процентов;
- «удовлетворительно» - от 50 до 65 процентов.

Итоговый контроль по курсу. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен: экзамен. На экзамене студентам предлагается ответить на 2 вопроса по материалам учебной дисциплины, включая и материал, представленный для самостоятельного изучения. Оценка по экзамену является итоговой по курсу и проставляется в приложении к диплому.

Критерии оценки знаний студентов в целом по дисциплине:

- «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений; ответ на экзамене характеризуется научной терминологией, четкостью, логичностью, умением самостоятельно мыслить и делать выводы.
- «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;
- «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;
- «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

6.2.4. Оценочные средства для текущего контроля

Введение

1. Моделирование как метод научного познания и практической деятельности.
2. Использование моделирования при исследовании, проектировании и в процессе функционирования сложных систем.
3. Моделирование и информационные технологии.

Тема 1 Основные понятия теории моделирования сложных систем. Классификация видов моделирования. Имитационные модели систем

1. Моделирование как метод исследования сложных систем.
2. Понятие сложной системы, ее характеристики.
3. Принципы моделирования сложных систем.
4. Функции, выполняемые моделями сложных систем.

5. Общая классификация методов моделирования. Полное, неполное, приближенное моделирование.
6. Натурное, физическое и математическое моделирование; их разновидности.
7. Комбинированные виды моделирования. Общая характеристика, предпосылки и ограничения применения.
8. Общие методы математического моделирования систем: аксиоматические, статистические, оптимизационные; имитационное моделирование.
9. Область применения и классификация имитационных моделей.
10. Имитационное моделирование как информационная технология: функциональные и обеспечивающие подсистемы ИМ.

Тема 2 Математические схемы моделирования систем

1. Основные подходы к построению математических моделей систем.
2. Понятие математической схемы системы или ее элементов.
3. Классификация систем по типу поведения.
4. Математические схемы моделирования систем: непрерывно-детерминированные модели;
5. Математические схемы моделирования систем: дискретно-детерминированные модели;
6. Математические схемы моделирования систем: дискретно-стохастические модели;
7. Математические схемы моделирования систем: непрерывно-стохастические модели;
8. Математические схемы моделирования систем: обобщенные модели (D-, F-, P-, Q- и A – схемы).

Тема 3 Концептуальные модели систем

1. Методика разработки концептуальной модели системы.
2. Понятие концептуальной модели и ее логическая структура.
3. Описание поведения динамических систем.
4. Построение концептуальной модели: выбор цели моделирования; определение типа системы, описание рабочей нагрузки, декомпозиция системы; принятие решения о способах обработки и представления результатов исследования.
5. Техника построения концептуальной модели сложной системы (на примере системы управления)

Тема 4 Планирование имитационных экспериментов с моделями систем

1. Планирование имитационных экспериментов с моделями систем.
2. Методы планирования экспериментов.
3. Стратегическое и тактическое планирование модельных экспериментов.
4. Тактическое планирование модельных экспериментов.
5. Планирование и реализация промышленных (активных и пассивных) экспериментов в задачах идентификации и моделирования.

Тема 5 Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.

Принципы построения моделирующих алгоритмов

1. Функционально-алгоритмическая структура имитационной модели.
2. Методика формализации концептуальной модели.
3. Понятие динамического объекта, виды и характеристика математических моделей динамических объектов.
4. Получение формальных описаний: методы идентификации в заданных классах типовых математических моделей
5. Принципы построения моделирующих алгоритмов: по времени, по состояниям, комбинированный принцип.
6. Алгоритмизация параллельных процессов.
7. Управление модельным временем.
8. Проверка адекватности модели.
9. Проверка устойчивости и чувствительности модели.

10. Калибровка модели.

Тема 6 Статистическое моделирование систем на ЭВМ. Оценка точности и достоверности результатов моделирования Анализ и интерпретация результатов моделирования систем на ЭВМ

1. Организация статистического моделирование систем на ЭВМ.
2. Моделирование случайных воздействий.
3. Псевдослучайные числа и процедуры их машинной реализации.
4. Проверка качества последовательности псевдослучайных чисел.
5. Построение моделей случайных воздействий по данным функционирования систем.
6. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.
7. Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования на ЭВМ.
8. Анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ.
9. Источники и методы понижения дисперсии результатов опытов.
10. Принцип воспроизводимости результата Ю.И. Алимова

Тема 7 Инструментальные средства реализации моделей

Языки и системы моделирования

1. Основы систематизации языков имитационного моделирования.
2. Сравнительный анализ языков имитационного моделирования.
3. ППП моделирования систем: MatLab.
4. ППП моделирования систем: GPSS-World.
5. Базы данных моделирования.
6. Гибридные вычислительные комплексы.

Тема 8 Моделирование при исследовании и проектировании автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ)

Перспективы развития машинного моделирования сложных систем

1. Задачи и общие принципы построения и реализации моделей систем на этапах ЖЦ АСОИУ.
2. Моделирование при разработке обеспечивающих и функциональных подсистем АСОИУ.
3. Особенности моделирования АСОИУ в реальном времени.
4. Моделирование при разработке распределенных ИС и АСУ.
5. Системы управления с моделью объекта.
6. Перспективы развития машинного моделирования сложных систем.
7. Общие принципы построения и реализации автоматизированных систем научных исследований в составе АСОИУ.
8. СППР на базе ИМ.
9. Игровое имитационное моделирование.
10. Ситуационное моделирование сложных систем.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине. При оценке компетенций принимается во внимание формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня культуры, навыки

владения терминологией, понятиями и программными продуктами для решения практических задач по созданию, поддержке и развитию баз данных.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (1 раз в неделю).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так первые четыре недели семестра идет накопление знаний по дисциплине, на проверку которых направлены такие оценочные средства как подготовка докладов, дискуссии, устный опрос. В следующие девять недель семестра делается акцент на компонентах «уметь» и «владеть» посредством выполнения типовых задач с возрастающим уровнем сложности. На последних неделях семестра предусмотрены устные опросы и коллоквиума с практико-ориентированными вопросами и заданиями. На заключительном практическом занятии проводится тестирование по дисциплине.

Контроль усвоения знаний: экзамен по итогам теоретического курса; допуск к экзамену по результатам выполнения лабораторных работ; текущий контроль графика выполнения курсовых и лабораторных работ, самостоятельных занятий; текущее тестирование по разделам лекционного курса.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Советов, Б. Я. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 7-е издание, перераб. и доп. - Москва :Юрайт, 2013. – 3423с. – Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/thematic/?32&id=urait.content.CBB3387C-8C39-4D83-A42F-A38E021BC466&type=c_pub

2. Моделирование эколого-экономических систем: Учебное пособие / М.С. Красс. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-006597-7, 500 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=398940>

3. Информационные технологии управления: Учебник / Б.В. Черников. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0524-1, 500 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=373345>

дополнительная литература:

1. Зельцер С.Р. Основы моделирования систем управления. Электронный учебник. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2005.

2. Вережкин С.В. Учебное пособие для выполнения курсовой работы и проведения лабораторных работ на основе GPSSWorld и дискретных Марковских цепей: Учебное пособие. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2006. –78 с.

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

1. Советов, Б. Я Моделирование систем. Практикум [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / Б.Я.Советов, С.А.Яковлев. - 4-е изд., пер. и доп. - М.:Издательство

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические рекомендации к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пункте 6.2.2. РПД.

Методические рекомендации по подготовке доклада

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме. Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент – 7 мин.).

Выполнение индивидуальных типовых задач

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Подготовка к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории, коллоквиумов и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к коллоквиуму требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но и поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется на лекциях и лабораторных или практических занятиях в форме контрольных работ, опросов и тестирования по блоку тем.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- подготовка к лекциям и лабораторным работам;

- самостоятельное изучение тем дисциплины, подготовка к текущим контрольным мероприятиям (контрольные работы, опрос, тестирование).

Особую роль играет подготовка к защите выполненных лабораторных работ, которая производится перед началом каждого нового цикла лабораторных и включает обязательный контроль теоретических знаний по соответствующей тематике. Своевременное выполнение и защита лабораторных работ, курсовой работы, если она предусмотрена учебным планом, является основанием к допуску студента к экзамену. Самостоятельное изучение отдельных тем предполагает проработку соответствующих вопросов по основной и дополнительной литературе, а также самостоятельный поиск информации в монографической, учебной литературе, в периодических изданиях и в Интернете.

Заключительной стадией самостоятельного изучения учебного материала является выполнение индивидуального задания в соответствии с перечнем тем индивидуальных заданий. Выбор темы индивидуального задания по дисциплине осуществляется каждым студентом, исходя из собственных интересов, и согласовывается с преподавателем.

Структура самостоятельной работы в рамках индивидуального задания предполагает такие виды работ, как литературный обзор по выбранной теме и анализ исследуемого вопроса.

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

При осуществлении образовательного процесса широко используются информационные технологии такие как:

1. Чтение лекций с использованием электронного конспекта слайд-лекций, подготовленных составителем.
2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием систем MATLAB, GPSSWorld.
3. Проверка домашних заданий и консультирование возможно посредством электронной почты.

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

Освоение дисциплины производится на базе мультимедийных учебных аудиторий НФИ КемГУ. Для проведения лекций необходимы проектор, экран и средство для просмотра презентаций MS PowerPoint.

Необходимо оснащение компьютерных классов, в которых проводятся лабораторные занятия следующими компьютерными программами: MSOffice, систем MATLAB, GPSSWorld.

12. Иные сведения и (или) материалы

12. 1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Курсовые и лабораторные работы связаны единой тематикой и технологией выполнения, что обеспечивает сквозное решение задачи моделирования (с учетом всех стадий и этапов ЖЦ АСОИУ), позволяет проследить достаточно глубоко проблемы исследования АСОИУ.

Индивидуальные задания и методические указания по выполнению курсовой работы приведены в п.7 (доп. литература).

Все занятия лекционного типа проводятся с использованием компьютерных презентаций и демонстраций.

Для успешного освоения дисциплины сочетаются традиционные и инновационные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов

обучения по ООП. Основными образовательными технологиями, используемыми в обучении, являются:

- технологии активного и интерактивного обучения – дискуссии, лекция-беседа, лекция–дискуссия, разбор конкретных ситуаций, творческие задания, работа в малых группах;
- технологии проблемного обучения - практические задания и вопросы проблемного характера;
- технология дифференцированного обучения - обеспечение адресного построения учебного процесса, учет способностей студента к тому или иному роду деятельности.

При реализации данной технологии, используются следующие формы обучения, позволяющие активизировать деятельность студента.

Наименование раздела дисциплины	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы обучения
Тема 1 Основные понятия теории моделирования сложных систем. Классификация видов моделирования. Имитационные модели систем	Лекция Лабораторная работа	Лекция с разбором конкретных ситуаций. Лекция-дискуссия
Тема 2 Математические схемы моделирования систем	Лекция Лабораторная работа	Лекция с разбором конкретных ситуаций Разбор конкретных ситуаций
Тема 3 Концептуальные модели систем	Лекция Лабораторная работа	Лекция с разбором конкретных ситуаций
Тема 4 Планирование имитационных экспериментов с моделями систем	Лекция Лабораторная работа	Лекция с разбором конкретных ситуаций Разбор конкретных ситуаций
Тема 5 Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Принципы построения моделирующих алгоритмов	Лекция Лабораторная работа	Лекция с разбором конкретных ситуаций
Тема 6 Статистическое моделирование систем на ЭВМ. Оценка точности и достоверности результатов моделирования. Анализ и интерпретация результатов моделирования систем на ЭВМ	Лекция Лабораторная работа	Лекция с разбором конкретных ситуаций Работа в малых группах
Тема 7 Инструментальные средства реализации моделей Языки и системы моделирования	Лекция Лабораторная работа	Лекция с разбором конкретной ситуации работа в малых группах
Тема 8 Моделирование при исследовании и проектировании АСОИУ Перспективы развития машинного моделирования сложных систем	Лекция Лабораторная работа	Лекция с разбором конкретной ситуации Дискуссия

1.2 Занятия, проводимые в интерактивных формах

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий в объеме 36 часов при очной форме обучения и 20 при очно-заочной.

№п/п	Раздел, тема дисциплины	Формы работы		
		Для очной формы обучения	Для очно-заочной	
	Введение	Практич	Практич	

1	Тема 1 Основные понятия теории моделирования сложных систем. Классификация видов моделирования. Имитационные модели систем	4	2	Занятие с разбором конкретных ситуаций.
2	Тема 2 Математические схемы моделирования систем	8	2	Разбор конкретных ситуаций
3	Тема 3 Концептуальные модели систем	4	2	Работа в малых группах
4	Тема 4 Планирование имитационных экспериментов с моделями систем	4	2	Работа в малых группах
5	Тема 5 Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Принципы построения моделирующих алгоритмов	4	2	Работа в малых группах
6	Тема 6 Статистическое моделирование систем на ЭВМ. Оценка точности и достоверности результатов моделирования Анализ и интерпретация результатов моделирования систем на ЭВМ	4	2	Разбор конкретных ситуаций
7	Тема 7 Инструментальные средства реализации моделей Языки и системы моделирования	4	4	Разбор конкретных ситуаций
8	Тема 8 Моделирование при исследовании и проектировании АСОИУ Перспективы развития машинного моделирования сложных систем	4	4	Разбор конкретных ситуаций
	ИТОГО по дисциплине:	36 час	20 час	

Составитель: А.В. Степанов – профессор кафедры информатики и вычислительной техники