

АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»

Утверждаю
Декан факультета
_____ Ж.В. Игнатенко
«18» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование динамических систем

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) программы: Проектирование информационных систем и их компонентов

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Разработана
Канд. пед. наук, доцент
_____ А.И. Ватага

Согласована
зав. кафедрой ИС
_____ Ж.В. Игнатенко

Рекомендована
на заседании кафедры ИС
от «18» мая 2026 г.
протокол № 9
Зав. кафедрой _____ Ж.В. Игнатенко

Одобрена
на заседании учебно-методической
комиссии факультета
от «18» мая 2026 г.
протокол № 9
Председатель УМК
_____ Ж.В. Игнатенко

Ставрополь, 2026 г.

Содержание

1. Цели освоения дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
5. Содержание и структура дисциплины	6
5.1. Содержание дисциплины	6
5.2. Структура дисциплины.....	7
5.3. Занятия семинарского типа.....	8
5.4. Курсовой проект (курсовая работа, реферат, контрольная работа).....	10
5.5. Самостоятельная работа	10
6. Образовательные технологии.....	11
7. Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	14
8.1. Основная литература	14
8.2. Дополнительная литература.....	14
8.3. Программное обеспечение	14
8.4. Профессиональные базы данных	14
8.5. Информационные справочные системы.....	15
8.6. Интернет-ресурсы	15
8.7. Методические указания по освоению дисциплины	15
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	21
10. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья	20
Приложение к рабочей программе дисциплины	23

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью освоения дисциплины «Моделирование динамических систем» является компетентностная подготовка обучающихся в соответствии с требованиями ФГОС, в том числе:

- формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков моделирования динамических систем;
- умения использовать компьютерную технику в области математического моделирования производственной, управленческой и коммерческой деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Моделирование динамических систем» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП(Б.1.Б.17).

Предшествующие дисциплины (курсы, модули, практики)	Последующие дисциплины (курсы, модули, практики)
Теория информационных процессов и систем	Методы и средства проектирования Информационных систем и технологий
Теория вероятностей и математическая статистика	Технологии искусственного интеллекта
Математика	Основы управления проектами в сфере IT
Основы проектной деятельности	
Архитектуры информационных систем	
Базы данных	
Системы поддержки принятия решений	
Объектно-ориентированное проектирование автоматизированных систем управления	
Моделирование процессов и систем	

Освоение дисциплины «Моделирование динамических систем» формирует у студентов знания, навыки и умения в области информационных технологий.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Знает: методы математического анализа и моделирования; методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; модели сложных систем; методы статистического моделирования. Умеет: применять методы математического анализа и моделирования; методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности через модели сложных систем; применять методы статистического моделирования

		Владеет: навыками применения методов математического анализа и моделирования, методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.
ОПК-2Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Использует принципы работы программных средств отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Знает принципы работы современных информационных технологий и применяет их при решении задач профессиональной деятельности. Умеет выбирать современные информационные технологии в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, используя принципы работы современных информационных технологий Владеет навыками применения принципов современных информационных технологий в том числе зарубежного производства, при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-2.3 Использует принципы работы программных средствах зарубежного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Знает принципы работы современных информационных технологий и применяет их при решении задач профессиональной деятельности. Умеет выбирать современные информационные технологии в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, используя принципы работы современных информационных технологий Владеет навыками применения принципов современных информационных технологий в том числе зарубежного производства, при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Применяет полученные данные математических моделей для проектирования информационных и автоматизированных систем.	Знает подходы к построению математических моделей и способы анализа результатов для проектирования информационных и автоматизированных систем; Умеет применять данные математических моделей для проектирования автоматизированных систем с учетом заданной предметной области; Владет навыками применения данных математических моделей с учетом заданных характеристик и использования анализа полученных результатов для проектирования информационных и автоматизированных систем с учетом заданной предметной области.
	ОПК-8.2. Применяет методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	Знает методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем; Умеет применять методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с учетом заданной предметной области; Владет навыками применения методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часов. Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместр
		8
	ОФО	ОФО
Контактная работа (всего)	40,2	40,2
В том числе:		
1) занятия лекционного типа (ЛК)	20	20
Из них		
-лекций	20	20
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	20	20
-семинары (С)	2	2
-практические занятия (ПР)	18	18
3) промежуточная аттестация	0,2	0,2
Самостоятельная работа (всего) (СР)	103,8	103,8
В том числе:		
Реферат	20	20

Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к семинарскому и Практическим занятиям, контролю и т.д.)	80	80
Подготовка к аттестации	3,8	3,8
Форма промежуточной аттестации	диф. зачет	диф. зачет
Общий объем, час	144	144

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместр
		8
	ОФО	ОФО
Контактная работа (всего)	12,2	12,2
В том числе:		
1) занятия лекционного типа (ЛК)	4	4
Из них		
-лекций	4	4
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	8	8
-семинары (С)	2	2
-практические занятия (ПР)	18	18
3) промежуточная аттестация	0,2	0,2
Самостоятельная работа (всего) (СР)	131,8	131,8
В том числе:		
Реферат	20	20
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, лекционного материала и материала учебников и Учебных пособий, подготовка к семинарскому и практическим занятиям, контролю и т.д.)	108	108
Подготовка к аттестации	3,8	3,8
Форма промежуточной аттестации	диф.зачет	диф.зачет
Общий объем, час	144	144

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
1	Вводная лекция. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия теории моделирования	Цели и задачи дисциплины. Моделирование как метод научного познания. Использование моделирования при исследовании и проектировании сложных систем. Перспективы развития методов и средств моделирования систем в свете новых информационных технологий. Применение данных математических моделей для проектирования автоматизированных систем с учетом заданной предметной области.
2	Основные подходы к построению моделей систем	Структура сложной системы. Методы математического анализа и моделирования. Подходы к построению математических моделей и способы анализа результатов для проектирования информационных и автоматизированных систем; Классический подход при построения моделей.

		Системный подход при построении моделей. Стадии разработки моделей.
3	Модели сложных систем	Методы теоретического и экспериментального исследования и их применение в профессиональной деятельности через модели сложных систем. Методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.
4	Метод статистического моделирования	Общая характеристика метода статистического моделирования Псевдослучайные последовательности.
5	Моделирование случайных воздействий	Моделирование случайных событий. Моделирование дискретных случайных величин. Моделирование непрерывных случайных величин. Моделирование случайных векторов.
6	Языки моделирования	Программное моделирование информационных систем Особенности использования алгоритмических языков. Подходы к разработке языков моделирования. Классификации языков моделирования
7	Методы планирования экспериментов	Машинный эксперимент. Стратегическое планирование экспериментов. Тактическое планирование экспериментов.
8	Особенности обработки результатов моделирования	Особенности статистической обработки результатов ЭВМ Корреляционный анализ результатов моделирования. Регрессионный анализ результатов моделирования. Дисперсионный анализ результатов моделирования.
9	Прикладная теория моделирования	Информационные модели при управлении. Модели в адаптивных системах управления. Моделирование в системах управления в реальном масштабе времени.
10	Общие правила построения и способы реализации моделей	Методология машинного моделирования. Моделирование распределенных автоматизированных систем и информационных сетей. Выбор и применение современных информационных технологий и программных средств, зарубежного и отечественного производства для моделирования задач профессиональной деятельности.

5.2. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела(темы)	Всего	Количество часов		
			Л	ПЗ (С)	СР
			ОФО	ОФО	ОФО
1.	Вводная лекция. Основные понятия теории моделирования	14	2	2	10
2.	Основные подходы к построению моделей систем	16	2	2	12
3.	Модели сложных систем	14	2	2	10
4.	Метод статистического моделирования	14	2	2	10

5.	Моделирование случайных воздействий	14	2	2	10
6	Языки моделирования	14	2	2	10
7.	Методы планирования экспериментов	14	2	2	10
8.	Особенности обработки результатов моделирования	14	2	2	10
9.	Прикладная теория моделирования	14	2	2	10
10.	Общие правила построения и способы реализации моделей	16	2	2	12
	Общий объем	144	20	20	104

Заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Всего	Количество часов		
			Л	ПЗ (С)	СР
			ЗФО	ЗФО	ЗФО
1.	Вводная лекция. Основные понятия теории моделирования	12	-	-	12
2.	Основные подходы к построению моделей систем	16	1	1	14
3.	Модели сложных систем	14	1	1	12
4.	Метод статистического моделирования	15	-	1	14
5.	Моделирование случайных воздействий	12	-	-	12
6	Языки моделирования	13	-	1	12
7.	Методы планирования экспериментов	16	1	1	14
8.	Особенности обработки результатов моделирования	13	-	1	12
9.	Прикладная теория моделирования	16	1	1	14
10.	Общие правила построения и способы реализации моделей	13	-	1	12
	Промежуточная аттестация	4	-	-	-
	Общий объем	144	4	8	128

5.3. Занятия семинарского типа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
				ОФО
1	1	С	Вводная лекция. Основные понятия Теории моделирования.	2
2	2	ПР	Разработка простых Q – схем и аналитических моделей элементов систем массового обслуживания (СМО)	2
3	3	ПР	Определение надежности СМО методом	2

			имитационного моделирования Монте-Карло	
4	4	ПР	Определение методом имитационного моделирования Монте-Карло характеристик СМО	2
5	5	ПР	Прогнозирование поведения сложной системы на основе линейных моделей регрессионного анализа(методом Наименьших квадратов)	2
6	6	ПР	Прогнозирование поведения сложной системы на основе квадратичных моделей регрессионного анализа (методом наименьших квадратов)	2
7	7	ПР	Моделирование прогноза поведения динамической системы на основе моделей регрессионного анализа с применением ПО Excel	2
8	8	ПР	Выбор оптимального варианта тренда для Прогнозирования поведения системы	2
9	9	ПР	Прикладная теория моделирования	2
10	10	ПР	Общие правила построения и способы реализации моделей	2

Заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
				ЗФО
2	2	ПР	Разработка простых Q – схем и аналитических моделей элементов систем массового обслуживания(СМО)	1
3	3	ПР	Определение надежности СМО методом имитационного моделирования Монте-Карло	1
4	4	ПР	Определение методом имитационного моделирования Монте-Карло характеристик СМО	1
6	6	ПР	Прогнозирование поведения сложной системы на основе квадратичных моделей регрессионного анализа (методом наименьших квадратов)	1
7	7	ПР	Моделирование прогноза поведения динамической системы на основе моделей регрессионного анализа с Применением ПО Excel	1
8	8	ПР	Выбор оптимального варианта тренда для прогнозирования поведения системы	1
9	9	ПР	Прикладная теория моделирования	1
10	10	ПР	Общие правила построения и способы реализации моделей	1

5.4. Курсовой проект (курсовая работа, реферат, контрольная работа)

Примерные темы рефератов

1. Роль и место моделирования в создании и исследовании систем.
2. Критерии качества математических моделей.
3. Основы математического моделирования: требования к моделям, свойства моделей, составление моделей, примеры.
4. Классификация методов построения моделей систем.
5. Построение моделей идентификации поисковыми методами.
6. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.
7. Технология построения моделей (в общем случае и для конкретных схем).
8. Математическое моделирование как наука и искусство.
9. Современные методы прогнозирования явлений и процессов.
10. Классификация языков и систем моделирования.
11. Методики вычислительного (компьютерного) эксперимента.
12. Перспективы развития компьютерного моделирования сложных систем.
13. Математические схемы вероятностных автоматов.
14. Сети массового обслуживания и их применение.
15. Типовые математические модели сетей массового обслуживания (открытых и замкнутых).
16. Качественные методы моделирования систем.
17. Системная динамика как методология и инструмент исследования сложных процессов.
18. Анализ сложных систем с помощью моделей клеточных автоматов.
19. Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы.
20. Современные подходы имитационного моделирования.
21. Распределенные системы имитационного моделирования.
22. Способы управления временем в имитационном моделировании.
23. Использование онтологий в имитационном моделировании.
24. Методы интеллектуального анализа данных.
25. Методы прогнозирования на основе нечетких временных рядов.
26. Косвенные методы построения функций принадлежности нечетких множеств.
27. Методы нечеткого моделирования.
28. Нечеткие методы классификации.
29. Использование нечетких представлений при построении и анализе моделей идентификации.
30. Определение и классификация неопределенностей в задачах моделирования систем.

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ темы	Виды самостоятельной работы	Количество часов
		ОФО
1	Изучение источников информации по теме. Подготовка к семинарскому занятию. Написание рефератов.	10
2	Изучение источников информации по теме. Подготовка к семинарскому занятию. Написание рефератов.	12
3	Изучение источников информации по теме. Подготовка к семинарскому занятию. Написание рефератов.	10
4	Изучение источников информации по теме. Подготовка к практическому занятию.	10
5	Изучение источников информации по теме. Подготовка к практическому занятию..	10

6	Изучение источников информации по теме. Подготовка к семинарскому занятию. Написание рефератов.	10
7	Изучение источников информации по теме. Подготовка к практическому занятию.	10
8	Изучение источников информации по теме. Подготовка к практическому занятию.	10
9	Изучение источников информации по теме. Подготовка к семинарскому занятию. Написание рефератов.	10
10	Изучение источников информации по теме. Подготовка к практическому занятию.	12
	Подготовка к промежуточной аттестации	-

Заочная форма обучения

№ темы	Виды самостоятельной работы	Количество часов
		ЗФО
1	Изучение источников информации по теме. Подготовка к семинарскому занятию. Написание рефератов.	12
2	Изучение источников информации по теме. Подготовка к семинарскому занятию. Написание рефератов.	14
3	Изучение источников информации по теме. Подготовка к семинарскому занятию. Написание рефератов.	12
4	Изучение источников информации по теме. Подготовка к практическому занятию.	14
5	Изучение источников информации по теме. Подготовка к практическому занятию.	12
6	Изучение источников информации по теме. Подготовка к семинарскому занятию. Написание рефератов.	12
7	Изучение источников информации по теме. Подготовка к практическому занятию..	14
8	Изучение источников информации по теме. Подготовка к практическому занятию..	12
9	Изучение источников информации по теме. Подготовка к семинарскому занятию. Написание рефератов.	14
10	Изучение источников информации по теме. Подготовка к практическому занятию.	12
	Подготовка к промежуточной аттестации	3,8

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- сбор, хранение, систематизация, обработка и представление учебной и научной информации;
- обработка различного рода информации с применением современных информационных технологий;

- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты для рассылки и асинхронного общения, чата преподавателей и обучающихся, переписки и обсуждения возникших учебных проблем для синхронного взаимодействия
- дистанционные образовательные технологии (при необходимости).

Интерактивные и активные образовательные технологии

Очная форма обучения

№раздела (темы)	Вид занятия(Л, ПР, С, ЛР)	Используемые интерактивные и активные образовательные технологии	Количество часов
2,3,7,9	Л	Лекции с элементами дискуссии, проблемные ситуации	8
4,7,8	ПР	Использование информационных, игровых технологий	6

Заочная форма обучения

№раздела (темы)	Вид занятия(Л, ПР, С, ЛР)	Используемые интерактивные и активные образовательные технологии	Количество часов
2,3,7,9	Л	Лекции с элементами дискуссии, проблемные ситуации	4
4,7,8	ПР	Использование информационных, игровых технологий	3

Практическая подготовка обучающихся

Очная форма обучения

№раздела (темы)	Вид занятия (ЛК,ПР, ЛР)	Виды работ	Количество часов
2	ПР	Применение методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем с учетом заданной предметной области. Разработка простых Q – схем и аналитических моделей элементов систем массового обслуживания (СМО)	2
3	ПР	Определение надежности СМО методом Имитационного моделирования Монте-Карло.	2
4,5	ПР	Определение методом имитационного моделирования Монте-Карло характеристик СМО.	4
6	ПР	Прогнозирование поведения сложной системы на основе линейных моделей регрессионного анализа (методом Наименьших квадратов).	2
7	ПР	Прогнозирование поведения сложной системы на основе квадратичных моделей регрессионного анализа (методом наименьших квадратов).	2

8,9	ПР	Моделирование прогноза поведения динамической системы на основе моделей регрессионного анализа с применением ПО Excel	4
10	ПР	Сравнительный анализ видов трендов поведения динамической системы выполненных на основе моделей регрессионного анализа с применением ПО Excel. Выбор оптимального варианта тренда Для прогнозирования по ведению системы.	2

Заочная форма обучения

№раздела (темы)	Вид занятия (ЛК,ПР, ЛР)	Виды работ	Количество часов
2	ПР	Применение методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем с учетом заданной предметной области. Разработка простых Q – схем и аналитических моделей элементов систем массового обслуживания (СМО)	1
3	ПР	Определение надежности СМО методом имитационного моделирования Монте-Карло.	1
4	ПР	Определение методом имитационного моделирования Монте-Карло характеристик СМО.	1
6	ПР	Прогнозирование поведения сложной системы на основе линейных моделей регрессионного анализа (методом наименьших квадратов).	1
7	ПР	Прогнозирование поведения сложной системы на основе квадратичных моделей регрессионного анализа (методом Наименьших ккватратов).	1
8,9	ПР	Моделирование прогноза поведения динамической системы на основе моделей Регрессионного анализа с применением ПО Excel	2
10	ПР	Сравнительный анализ видов трендов поведения динамической системы выполненных на основе моделей регрессионного анализа с применением ПО Excel. Выбор оптимального варианта тренда Для прогнозирования поведения системы.	1

7. ФОНДОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине приводится в приложении и входит в рабочую программу дисциплины.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Афонин, В. В. Моделирование систем : учебное пособие / В. В. Афонин, С. А. Федосин. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 269 с. — ISBN 978-5-4497-2413-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133951.html>

2. Замятина, О. М. Моделирование систем и сетей : учебное пособие / О. М. Замятина. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 159 с. — ISBN 978-5-4497-1296-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147264.html>

3. Лобанов, А. И. Математическое моделирование нелинейных процессов : учебник для вузов / А. И. Лобанов, И. Б. Петров. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19854-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584564>

8.2. Дополнительная литература

1. Аносов, В. Н. Структурное моделирование систем автоматического управления : учебное пособие / В. Н. Аносов, В. М. Кавешников. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 122 с. — ISBN 978-5-7782-4769-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/155595.html>

2. Синявский, Н. Г. Бизнес-процессы: моделирование и регламентация. Ч.1 : учебное пособие / Н. Г. Синявский. — Москва : Прометей, 2024. — 198 с. — ISBN 978-5-00172-692-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/153485.html>



8.3. Программное обеспечение

Microsoft Windows, Microsoft Office, КонсультантПлюс. Google Chrome

8.4. Профессиональные базы данных

База данных IT специалиста – <https://info-comp.ru/>

База данных программного обеспечения Oracle – <https://otus.ru/nest/post/1577/>

База данных «Стратегическое управление и планирование – <http://www.stplan.ru/>

База данных нормативно-правовых актов РФ – <https://pravo-search.minjust.ru/bigs/portal.html>

База данных по бизнес-планированию – <https://biznesplan-primer.ru/>

База данных по делопроизводству и документообороту – <https://clubtk.ru/osnovy-deloproizvodstva-i-dokumentoorota-dlya-novichkov>

8.5. Информационные справочные системы

Научная электронная библиотека - <http://www.elibrary.ru/>

Научная электронная библиотека «Киберленинка» - <http://cyberleninka.ru/>

Национальная Электронная Библиотека (НЭБ) – <https://rusneb.ru>

Образовательная платформа ЮРАЙТ - <https://urait.ru/>

Электронная библиотечная система «СКСИ» - <https://www.sksi.ru/Environment/EbsSksi>

Онлайн-курс «Цифровая грамотность» – <https://oiledu.ru/courses/ugntu/tsifrovaya-gramotnost.html>

Цифровой университет 2035 – <https://2035.university>

Образовательная платформа «Цифровой гражданин» – <https://it-gramota.ru/>

8.6. Методические указания по освоению дисциплины

Методические указания при работе над конспектом во время проведения лекции

Вход лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала.

Общие утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов.

Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо проработать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Целью семинарских занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, формирование умений проведения системного анализа изучаемого материала и умений делать системные выводы из изучаемого материала.

В ходе подготовки к семинарским занятиям необходимо проработать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, написать реферат и подготовить на его основе реферативный доклад. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к семинарским занятиям одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

Методические рекомендации по самостоятельной работе

Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

Задачи самостоятельной внеаудиторной работы студентов заключаются в продолжении изучения теоретического материала дисциплины, в развитии навыков самостоятельного анализа текстов лекций, источников литературы рекомендованной к семинарским занятиям.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Повторение лекционного материала с детальной проработкой текста лекции.
2. Изучение источников информации по теме семинарского занятия.
3. Написание рефератов. Формирование реферативного доклада.
4. Подготовка к устному опросу.
5. Подготовка к аттестации.

Повторение лекционного материала с детальной проработкой текста лекции

Внимательное прочтение материала лекции выносите на семинарское занятие.

Проработка сложных понятий, исследуемых процессов в лекции с ручкой (карандашом) в руке для выполнения схематичных связей, рисунков, при необходимости привлекая поисковую строку браузера для поиска смысла отдельных категорий, процессов и другого материала изложенного в лекции. Самостоятельное формулирование выводов по каждому вопросу лекции.

Изучение источников информации по теме семинарского занятия

Для использования основной и дополнительной литературы рекомендованной преподавателем в процессе или по окончании лекции, с использованием ЭБС копировать и вводить в поисковую строку браузера ссылку на источник литературы, после его отражения на мониторе ПК приступить к его изучению и выборке необходимого материала для подготовки к устному опросу или для написания реферата и подготовки реферативного доклада. При самостоятельном поиске нового материала, сохранять ссылки на источники в сети Интернет, заслуживающие Вашего внимания по данной теме занятия и возможно на их перспективное использование по другим темам, с пометкой напротив ссылки о кратком содержании сути источника.

Написание рефератов. Формирование реферативного доклада

Реферат, как форма обучения студентов, - это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами.

При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы.

Темы рефератов определяются кафедрой и содержатся в программе курса. Студент в праве заблаговременно предложить ведущему преподавателю курса свою тему реферата так теме семинарского занятия и после одобрения её преподавателем приступить к написанию реферата. При написании реферата можно руководствоваться перечнем источников информации, указанных в программе курса, а также другими источниками, рекомендованными преподавателем или определенными студентом самостоятельно по теме семинарского занятия.

По окончании написания реферата студент должен составить структуру реферативного доклада, с которым будет выступать на семинарском занятии, определив в докладе три основные части исходя из содержания реферата:

– Тема реферата, её актуальность для накопления знаний по курсу в целом, кратко чем пойдет речь в докладе студента по реферату;

– Основное содержание реферата, если есть сравнительная характеристика чего-либо, перечислить основные достоинства и недостатки сравниваемых категорий (процессов);

– вывод по содержанию информации реферата.

Реферат сдается преподавателю на семинарском занятии после реферативного доклада студентом. Требования к оформлению реферата указаны ниже в Методических указаниях по написанию реферата. Допускается по решению ведущего преподавателя по дисциплине сдача текста реферата студентом в электронной форме, при условии его соответствия требованиям к оформлению реферата.

Подготовка к устному опросу

Устный опрос, как форма оценки знаний студентов на практических занятиях используется преподавателем перед выполнением студентами практических заданий, потеме предшествующего лекционного занятия. Следовательно, при подготовке к практическому занятию студент должен быть готов к устному опросу по теме последней лекции, или по теме лекции, которая соответствует материалу данного практического занятия, о чём преподаватель должен предупредить студентов заблаговременно, не позднее дня предшествующего дню проведения устного опроса на практическом занятии. Студенту при этом необходимо изучить содержание материала лекции по теме практического занятия, изучить рекомендованную к занятию основную и дополнительную литературу. Если рекомендованной литературы на взгляд студента недостаточно, целесообразно самостоятельно подобрать материал из других источников информации по теме практического занятия.

Кроме этого, устный опрос может быть проведен преподавателем и на лекции, особенно если материал лекции тесно связан с материалом предшествующей ей лекции (например если лекция по одной теме длится две пары учебного времени, но проводится в разные дни).

Эффективность подготовки студентов к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. В среднем, подготовка к устному опросу по одному практическому занятию занимает от 1 до 2 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы.

Ключевую роль в планировании индивидуальной траектории обучения по дисциплине играет *опережающая самостоятельная работа* (ОПС). Такой тип обучения предлагается в замену традиционной репродуктивной самостоятельной работе (самостоятельное повторение учебного материала и рассмотренных на занятиях алгоритмов действий, выполнение по ним аналогичных заданий). ОПС предполагает следующие виды самостоятельных работ:

– познавательно-поисковая самостоятельная работа, предполагающая глубокое проникновение в суть постановки и решения задач, выносимых на очередное практическое занятие, подбор литературы по конкретным задачам или проблемной ситуации и др.;

– творческая самостоятельная работа, студенты, приступая к изучению тем, должны применить свои навыки работы с библиографическими источниками и рекомендуемой литературой, с целью уметь на практике решать задачи или разрешать практические проблемные ситуации.

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

Методические указания по написанию реферата

Написание реферата является

- одной из форм обучения студентов, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов;
- одной из форм научной работы студентов, целью которой является расширение научного кругозора студентов, ознакомление с методологией научного поиска.

Реферат, как форма обучения студентов, — это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами.

При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем

ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы.

Темы рефератов определяются кафедрой и содержатся в программе курса. Преподаватель рекомендует литературу, которая может быть использована для написания реферата.

Целью написания рефератов является:

- привитие студентам навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);
- привитие студентам навыков компактного изложения мнения авторов своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме, научно грамотным языком и в хорошем стиле;
- приобретение навыка грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста;
- выявление и развитие у студента интереса к определенной научной и практической проблематике с тем, чтобы исследование ее в дальнейшем продолжалось в подготовке и написании курсовых и дипломной работы и дальнейших научных трудах.

Основные задачи студента при написании реферата:

- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;
- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

Требования к содержанию:

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.)
- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;
- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой Вы солидарны.

Структура реферата.

1. Начинается реферат с *титulyного листа*.

Образец оформления титульного листа для реферата находится на сайте mesksi.ru

2. За титульным листом следует *Содержание*. Содержание — это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.

3. *Текст* реферата. Он делится на три части: *введение, основная часть и заключение*. а)

4. *Введение*-раздел реферата, посвященный постановке проблемы, которая будет рассматриваться и обоснованию выбора темы.

б) *Основная часть* — это звено работы, в котором последовательно раскрывается выбранная тема. Основная часть может быть представлена как цельным текстом, так и разделена на главы. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст.

в) *Заключение* - данный раздел реферата должен быть представлен в виде выводов, которые готовятся на основе подготовленного текста. Выводы должны быть краткими и четкими. Также в заключении можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы над рефератом, но не были раскрыты в работе.

5. *Список источников и литературы*. В данном списке называются как те

источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. В работе должно быть использовано не менее 5 разных источников. Работа, выполненная с использованием материала, содержащегося в одном научном источнике, является явным плагиатом и не принимается. Оформление Списка источников и литературы должно соответствовать требованиям библиографических стандартов (например, Воробьева Ф.И. Информатика. MS Excel 2010 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воробьева Ф.И., Воробьев Е.С.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62175.html>.— ЭБС «IPRbooks»).

Объем работы должен быть, как правило, не менее 12 и не более 20 страниц. Работа должна выполняться через одинарный интервал 12 шрифтом, размеры оставляемых полей: левое - 25 мм, правое - 15 мм, нижнее - 20 мм, верхнее - 20 мм. Страницы должны быть пронумерованы.

Расстояние между названием части реферата или главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Фразы, начинающиеся с "красной" строки, печатаются с абзачным отступом от начала строки, равным 1 см.

При цитировании необходимо соблюдать следующие правила:

- текст цитаты заключается в кавычки и приводится без изменений, без произвольного сокращения цитируемого фрагмента (пропуск слов, предложений или абзацев допускается, если не влечет искажения всего фрагмента, и обозначается многоточием, которое ставится на месте пропуска) и без искажения смысла;
- каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов (например,).

Оценивая реферат, преподаватель обращает внимание на:

- соответствие содержания выбранной теме;
- отсутствие в тексте отступлений от темы;
- соблюдение структуры работы, четка ли она и обоснована;
- умение работать с научной литературой-вычленять проблему из контекста;
- умение логически мыслить;
- культуру письменной речи;
- умение оформлять научный текст (правильное применение и оформление ссылок, составление библиографии);
- умение правильно понять позицию авторов, работы которых использовались при написании реферата;
- способность верно, без искажения передать используемый авторский материал;
- соблюдение объема работы;
- аккуратность и правильность оформления, а также технического выполнения работы.

Реферат должен быть сдан для проверки в установленный срок.

Методические указания по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и

поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к лабораторным практикумам по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов обучающийся будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном в ФОС перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- Медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- Выделить ключевые слова в тексте;
- Постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины требуется следующее материально-техническое обеспечение (специальные помещения):

- Для проведения занятий лекционного типа
учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.

- Для проведения семинарских и практических занятий
учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.

- Для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации
учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.

- Для групповых и индивидуальных консультаций
учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.

- Для самостоятельной работы:
помещение, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (тьютора), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

1) Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– присутствие тьютора, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

– специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

– индивидуально равномерное освещение не менее 300 люкс,

– при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются тьютору;

– пожеланию студента задания могут выполняться в устной форме.

**Приложение к рабочей программе дисциплины
«Моделирование динамических систем»
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ**

**1. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ,
ФОРМИРУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Описание показателей оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели оценивания и оценочные средства для оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Показатели оценивания (результаты обучения)	Процедуры оценивания (оценочные средства)	
			текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Знает: методы математического анализа и моделирования; методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; модели сложных систем; методы статистического моделирования.	Заслушивание реферативных докладов по темам рефератов (1-30). Устный опрос по темам 1-10, (вопрос 1-10, 25-35) Тестирование (вопрос 1-30),	Контрольные вопросы (вопрос №1-57)
		Умеет: применять методы математического анализа и моделирования; методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности через модели сложных систем; применять методы статистического моделирования	Типовые практические задания / творческие задания (тема №1-10)	Ситуационная задача (№1-10)

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Показатели оценивания (результаты обучения)	Процедуры оценивания (оценочные средства)	
			текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
		Владеет: навыками применения методов математического анализа и моделирования, методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Типовые практические задания / творческие задания(тема №1-10)	Ситуационная задача (№1-10)
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Использует принципы работы программных средств отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Знает принципы работы современных информационных технологий и применяет их при решении задач профессиональной деятельности.	Заслушивание реферативных докладов по темам рефератов (1-30). Устный опрос по темам 1-10, (вопрос 11-24,36-57) Тестирование (вопрос 1-30)	Контрольные вопросы (вопрос №1-57)
		Умеет выбирать современные информационные технологии в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, используя принципы работы современных информационных технологий	Типовые практические задания / творческие задания(тема №1-10)	Ситуационная задача (№1-10)
		Владеет навыками применения принципов современных информационных технологий в том числе зарубежного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Типовые практические задания / творческие задания(тема №1-10)	Ситуационная задача (№1-10)

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Показатели оценивания (результаты обучения)	Процедуры оценивания (оценочные средства)	
			текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
	ОПК-2.3. Использует принципы работы программных средствах зарубежного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Знает принципы работы современных информационных технологий и применяет их при решении задач профессиональной деятельности.	Заслушивание реферативных докладов по темам рефератов (1-30). Устный опрос по темам 1-10, Тестирование (вопрос 1-30),	Контрольные вопросы (вопрос №1-46)
		Умеет выбирать современные информационные технологии в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, используя принципы работы современных информационных технологий	Типовые практические задания / творческие задания(тема №1-10)	Ситуационная задача (№1-10)
		Владеет навыками применения принципов современных информационных технологий в том числе зарубежного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Типовые практические задания / творческие задания(тема №1-10)	Ситуационная задача (№1-10)
ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Применяет полученные данные математических моделей для проектирования информационных и автоматизированных систем.	Знает подходы к построению математических моделей и способы анализа результатов для проектирования информационных и автоматизированных систем.	Заслушивание реферативных докладов по темам рефератов (1-30). Устный опрос по темам 1-10, (вопрос 1-10,25-35) Тестирование (вопрос 1-30),	Контрольные вопросы (вопрос №1-57)

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Показатели оценивания (результаты обучения)	Процедуры оценивания (оценочные средства)	
			текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
		Умеет применять данные математических моделей для проектирования автоматизированных систем с учетом заданной предметной области.	Типовые практические задания / творческие задания(тема №1-10)	Ситуационная задача (№1-10)
		Владет навыками применения данных математических моделей с учетом заданных характеристик и использования анализа полученных результатов для проектирования информационных и автоматизированных систем с учетом заданной предметной области.	Типовые практические задания / творческие задания(тема №1-10)	Ситуационная задача (№1-10)
		ОПК-8.2. Применяет методы проектирования информационных и автоматизированных систем.	Знает методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	Заслушивание реферативных докладов по темам рефератов (1-30). Устный опрос по темам 1-10, (вопрос 1-10, 25-35) Тестирование (вопрос 1-30),
		Умеет применять методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с учетом заданной предметной области.	Типовые практические задания / творческие задания(тема №1-10)	Ситуационная задача (№1-10)
		Владет навыками применения методов и	Типовые практические	Ситуационная задача

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Показатели оценивания (результаты обучения)	Процедуры оценивания (оценочные средства)	
			текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
		Средств проектирования информационных и автоматизированных систем.	задания / творческие задания(тема №1-10)	(№1-10)

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания в рамках текущего контроля успеваемости

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося.

Постоянный текущий контроль (после изучения каждой темы) позволяет обучающемуся систематизировать знания в разрезе отдельных тем дисциплины.

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, этических навыков, навыков владения нормативными правовыми актами для решения практических задач, а также личностные качества обучающегося.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

Процедура оценивания	Организация деятельности студента
Устный опрос	<p>Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.</p> <p>Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.</p> <p>Показатели для оценки устного ответа: 1) знание материала; 2) последовательность изложения; 3) владение речью и профессиональной терминологией; 4) применение конкретных примеров; 5) знание ранее изученного материала; 6) уровень теоретического анализа; 7) степень самостоятельности; 8) степень активности в процессе; 9) выполнение регламента.</p> <p>Уровень знаний обучающегося определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»,</p>

	«неудовлетворительно». Критерии и шкала оценки приведены в п. 3. Фонда оценочных средств.
Заслушивание реферативного доклада (доклада по теме реферата)	<p>При написании реферата и подготовке доклада по реферату к семинарскому занятию студент должен стремиться обеспечить:</p> <p>а) актуальность темы реферата;</p> <p>б) умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал реферата и доклада по его содержанию;</p> <p>в) умение излагать в реферате / в докладе свою позицию, демонстрировать самостоятельность оценок и суждений;</p> <p>г) соответствие материала теме реферата;</p> <p>д) полноту и глубину знаний по теме, владение профессиональной терминологией;</p> <p>е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).</p> <p>ж) соблюдение требований к оформлению реферата:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правильное оформление ссылок на используемую литературу; – правильное оформление списка литературы; – грамотность и культуру изложения (в т.ч. орфографическую, пунктуационную, стилистическую); – соблюдение требований к объёму реферата. <p>Критерии и шкала оценки приведены в п. 3. Фонда оценочных средств.</p>
Выполнение практических заданий	<p>При выполнении практических заданий студентам необходимо выполнить всю работу согласно тексту задания. Результаты работы сохранить в файлах. После выполнения задания необходимо преподавателю продемонстрировать результаты работы и быть готовым ответить на вопросы и продемонстрировать выполнение отдельных пунктов задания. Защита практических работ осуществляется на практических занятиях.</p> <p>Критерии и шкала оценки приведены в п. 3. Фонда оценочных средств.</p>
Тестирование	<p>Проводится на заключительном практическом занятии. Осуществляется на бумажных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте - 20. Отведенное время на подготовку – 60 мин.</p> <p>Уровень знаний обучающегося определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».</p> <p>Критерии и шкала оценки приведены в п. 3. Фонда оценочных средств.</p>

2.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания в рамках

Промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета.

Дифференцированный зачет для очной и заочной формы по дисциплине включает в себя: собеседование преподавателя со студентами по контрольным вопросам (не более 5) и 1 ситуационной задаче. Перечень контрольных вопросов и ситуационные задачи к дифференцированному зачету, а также критерии и шкала оценки приведены в п. 3. Фонда оценочных средств.

Контрольные вопросы	Контрольный вопрос — это средство контроля усвоения учебного материала дисциплины. Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме дисциплины.
Ситуационная задача	Ситуационная задача - это оценочное средство, включающее совокупность условий, направленных на решение практически значимой ситуации с целью формирования компетенций, соответствующих основным типам профессиональной деятельности. Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: оценку правильности решения задач, разбор результатов. В случае вариативности решения задачи следует обосновать все возможные варианты решения.

Контрольные вопросы и ситуационные задачи к дифференцированному зачету доводятся до сведения студентов заранее.

При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено.

На ответ студента по каждому контрольному вопросу и ситуационной задаче отводится, как правило, 3-5 минут.

После окончания ответа преподаватель объявляет обучающемуся оценку по результатам дифференцированного зачета, а также вносит эту оценку в зачетно-экзаменационную ведомость, зачетную книжку.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНКИ

3.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

3.1.1. Перечень типовых контрольных вопросов для подготовки к устному опросу

Устные опросы проводятся во время лекций, семинарских и практических занятий и возможны при проведении промежуточной аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования. Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем занятии.

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

1. Моделирование как метод научного познания.
2. Цели и классификация видов моделирования.
3. Использование моделирования при проектировании и исследовании АСОУ (микропроектирование, макропроектирование).
4. Особенности разработки систем при моделировании.

5. Особенности использования моделей (выбор метода моделирования в зависимости от этапа разработки системы).
6. Объект моделирования (понятие внешней среды, системы, связь между ними).
7. Средства моделирования.
8. Методы математического анализа и моделирования.
9. Классический подход при построении моделей.
10. Системный подход при построении моделей.
11. Стадии разработки моделей.
12. Общая характеристика метода статистического моделирования
13. Псевдослучайные последовательности.
14. Моделирование дискретных случайных величин.
15. Моделирование непрерывных случайных величин.
16. Подходы к моделированию систем (структурный и функциональный подход).
17. Применение данных математических моделей для проектирования автоматизированных систем с учетом заданной предметной области.
18. Подходы к построению математических моделей и способы анализа результатов для проектирования информационных и автоматизированных систем;
19. Сущность экспериментальных исследований системы
20. Принципы моделирования.
21. Этапы построения моделей.
22. Структура математических моделей.
23. Свойства математических моделей.
24. Понятие информационной и математической модели.
25. Характеристика проблемы моделирования систем.
26. Характеристики моделей систем.
27. Обеспечение моделирования.
28. Имитационное моделирование.
29. Планирование имитационных экспериментов с моделями систем.
30. Этапы создания имитационных моделей.
31. Понятие математической схемы и формальной модели.
32. Характеристика типов математических схем.
33. Анализ структуры непрерывно-детерминированных моделей (D-схемы)
34. Теоретические и эмпирические модели.
35. Возможные приложения D-схемы (примеры).
36. Анализ структуры дискретно-детерминированных моделей (F-СХЕМЫ). Автомат Мили и Мура.
37. Возможные приложения F-СХЕМЫ.
38. Анализ структуры дискретно-стохастических моделей (P-СХЕМЫ).
39. Возможные приложения P-СХЕМЫ.
40. Анализ структуры (Q-схемы). (СМО, поток событий, прибора обслуживания, интенсивность потока и т.д.)
41. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.
42. Языки и системы моделирования.
43. Анализ и интерпретация результатов моделирования систем на ЭВМ.
44. Общая характеристика метода статистического моделирования.
45. Моделирование случайных воздействий на системы.
46. Общие правила построения и способы реализаций моделей АСОИУ.
47. Моделирование при разработке распределенных автоматизированных систем, информационных систем.
48. Моделирование при разработке информационных систем и информационных сетей.
49. Методы теоретического и экспериментального исследования их применения в профессиональной деятельности через модели сложных систем.
50. Использование моделирования при исследовании и проектировании сложных систем.

51. Перспективы развития методов и средств моделирования систем в световых информационных технологиях.

52. Программное моделирование информационных систем

53. Особенности использования алгоритмических языков.

54. Подходы к разработке языков моделирования.

55. Классификация языков моделирования

56. Машинный эксперимент.

57. Стратегическое планирование экспериментов.

Критерии и шкала оценивания устного опроса

отлично	1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки, но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.1.2. Типовые темы рефератов

1. Роль и место моделирования в создании и исследовании систем.
2. Критерии качества математических моделей.
3. Основы математического моделирования: требования к моделям, свойства моделей, составление моделей, примеры.
4. Классификация методов построения моделей систем.
5. Построение моделей идентификации поисковыми методами.

6. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.
7. Технология построения моделей (в общем случае и для конкретных схем).
8. Математическое моделирование как наука и искусство.
9. Современные методы прогнозирования явлений и процессов.
10. Классификация языков и систем моделирования.
11. Методики вычислительного (компьютерного) эксперимента.
12. Перспективы развития компьютерного моделирования сложных систем.
13. Математические схемы вероятностных автоматов.
14. Сети массового обслуживания и их применение.
15. Типовые математические модели сетей массового обслуживания (открытых и замкнутых).
16. Качественные методы моделирования систем.
17. Системная динамика как методология и инструмент исследования сложных процессов.
18. Анализ сложных систем с помощью моделей клеточных автоматов.
19. Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы.
20. Современные подходы имитационного моделирования.
21. Распределенные системы имитационного моделирования.
22. Способы управления временем в имитационном моделировании.
23. Использование онтологий в имитационном моделировании.
24. Методы интеллектуального анализа данных.
25. Методы прогнозирования на основе нечетких временных рядов.
26. Косвенные методы построения функций принадлежности нечетких множеств.
27. Методы нечеткого моделирования.
28. Нечеткие методы классификации.
29. Использование нечетких представлений при построении и анализе моделей идентификации.
30. Определение и классификация неопределенностей в задачах моделирования систем.

Критерии и шкала оценки реферата

Оценка	Характеристики ответа и реферата студента
5 (отлично)	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
4 (хорошо)	основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
3 (удовлетворительно)	имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
2 (неудовлетворительно)	тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

3.1.3. Типовые тестовые задания

1. Что такое моделирование?

А) замещение одного объекта другим с целью получения информации о важнейших объектах-оригинала с помощью объекта-модели.

Б) представление объекта моделью для получения информации об этом объекте путем проведения экспериментов с его моделью.

В) метод опосредованного познания при котором изучаемый объект-оригинал находится в соответствии с объектом-моделью.

Г) метод, используемый при проектировании и исследовании сложных систем.

Д) другое определение.

2. Процесс познания предполагает наличие:

А) объекта исследования

Б) исследователя.

В) модели, создаваемой для получения информации об объекте.

Г) объекта исследования и исследователя.

Д) объекта исследования, исследователя и модели.

3. Принцип системного подхода предполагает:

А) последовательный переход от общего к частному.

Б) переход от частного к общему.

В) синтез системы путем слияния ее компонент.

Г) каждая система рассматривается как интегрированное целое.

Д) другой ответ.

4. Имитационная система характеризуется наличием:

А) математическим обеспечением.

Б) программным обеспечением.

В) информационным обеспечением.

Г) техническим обеспечением.

Д) математического, программного, информационного, технического и других видов обеспечения.

5. Процесс функционирования системы описывается величинами:

А) совокупностью воздействия внешней среды.

Б) совокупностью входных воздействий.

В) внутренним (собственным) параметром системы. Г) выходными характеристиками системы.

Д) совокупностью входных, выходных воздействий, воздействий внешней среды и внутренние параметры системы.

6. Закон функционирования системы может быть задан в виде:

А) функции.

Б) функционала.

В) логических условий.

Г) алгоритмической и табличной формах.

Д) в виде словесного правила.

7. Основные подходы при построении математических моделей функционирования систем:

А) непрерывно-детерминированный.

Б) дискретно-стохастический.

В) непрерывно-стохастический.

Г) обобщенный или универсальный.

Д) дискретно-детерминированный.

8. Непрерывно-детерминированные модели:

А) отражают поведение системы во времени и называются (D-схемами).

Б) изучают математические модели-автоматы и называются (F-схемы).

В) изучают вероятностные стохастические автоматы и называются (P-схемы).

Г) изучают системы массового обслуживания или (Q-схемы).

Д) описывают поведение непрерывных, детерминированных и стохастических систем (А-схемы).

9. Дискретно-детерминированные модели:

А) отражают поведение системы во времени и называются (D-схемами).

Б) изучают математические модели-автоматы и называются (F-схемы).

В) изучают вероятностные (стохастические) автоматы и называются (P-схемы).

Г) изучают системы массового обслуживания или (Q-схемы).

Д) описывают поведение непрерывных, детерминированных и стохастических систем (А-схемы).

10. Дискретно-стохастические модели:

А) отражают поведение системы во времени и называются (D-схемами).

Б) изучают математические модели-автоматы и называются (F-схемы).

В) изучают вероятностные (стохастические) автоматы и называются (P-схемы).

Г) изучают системы массового обслуживания или (Q-схемы).

Д) описывают поведение непрерывных, детерминированных и стохастических систем (А-схемы).

11. Непрерывно-стохастические модели:

А) отражают поведение системы во времени и называются (D-схемами).

Б) изучают математические модели-автоматы и называются (F-схемы).

В) изучают вероятностные (стохастические) автоматы и называются (P-схемы).

Г) изучают системы массового обслуживания или (Q-схемы).

Д) описывают поведение непрерывных, детерминированных и стохастических систем (А-схемы).

12. Обобщенные модели:

А) отражают поведение системы во времени и называются (D-схемами). Б)

изучают математические модели-автоматы и называются (F-схемы).

В) изучают вероятностные (стохастические) автоматы и называются (P-схемы). Г)

изучают системы массового обслуживания или (Q-схемы).

Д) описывают поведение непрерывных, детерминированных и стохастических систем (А-схемы).

13. Основные способы генерации случайных чисел:

А) аппаратный (физический).

Б) табличный (файловый).

В) алгоритмический (программный).

Д) логический.

14. Методы получения последовательности псевдослучайных равномерно распределенных чисел.

А) метод серединных квадратов.

Б) метод произведений.

В) мультипликативный метод.

Г) метод отделения дробной части.

Д) смешанный метод.

15. Основные группы языков имитационного моделирования (ЯИМ):

А) непрерывное.

Б) комбинированное.

В) дискретное.

Г) стохастическое.

Д) детерминированное.

16. Методы используемые для анализа результатов моделирования систем:

А) корреляционный анализ.

Б) регрессионный анализ.

В) дисперсионный анализ.

- Г) математический анализ.
- Д) анализ на чувствительность.

17. Назовите основные элементы Q-схемы:

- А) источник.
- Б) накопитель.
- В) канал обслуживания заявок.
- Г) управляющие связи.
- Д) ЭВМ.

18. Q-схема считается заданной, если определены:

- А) входящие потоки заявок.
- Б) число фаз системы и число каналов обслуживания.
- В) число накопителей для каждой из фаз обслуживания и связи между И, Н и К.
- Г) дисциплины ожидания заявок в Н и выбора на обслуживание К.
- Д) правила ухода заявок из Н и К.

19. Назовите основные принципы построения моделирующих алгоритмов:

- А) принцип “ t ”
- Б) принцип “ z ”
- В) принцип “ f ”
- Г) принцип “ y ”
- Д) принцип “ r ”

20. Какая схема моделирующего алгоритма задает общий порядок действий при моделировании системы без уточняющих деталей:

- А) обобщенная (укрупненная) схема.
- Б) детальная схема.
- В) логическая схема.
- Г) схема программы.
- Д) принципиальная схема.

21. Назовите недостатки аппаратного способа генерации случайных чисел.

- А) требуется периодическая проверка.
- Б) запас чисел не ограничен.
- В) нельзя воспроизводить последовательность.
- Г) не занимает место в памяти машины.
- Д) расходуется мало операций вычислительной машины.

22. Назовите достоинства алгоритмического способа генерации случайных чисел.

- А) занимает мало места в памяти машины.
- Б) не используются внешние устройства.
- В) запас чисел ограничен периодом последовательности.
- Г) существенные затраты машинного времени.
- Д) можно многократно воспроизводить последовательности чисел.

23. Назовите этапы содержания концептуальной модели.

- А) стратификация.
- Б) локализация.
- В) структуризация.
- Г) выделение процессов.
- Д) отражение состояния.

24. Назовите основные характеристики вычислительных систем как СМО.

- А) коэффициент загрузки.
- Б) число заявок в СМО.
- В) длина очереди.
- Г) время реакции.
- Д) интенсивность потока заявок.

25. Назовите основные технические средства моделирования.

- А)аналоговые вычислительные машины.
- Б)стохастические машины.
- В) машины имитационного моделирования.
- Г)распределенные системы моделирования.
- Д)машины, ориентированные на язык моделирования.

26. Назовите основные этапы моделирования.

- А)формулирование цели моделирования.
- Б)разработка концептуальной модели.
- В)подготовка исходных данных.
- Г)разработка математической модели.
- Д)анализ результатов моделирования.

27. По методу исследования математические модели подразделяются на:

- А)аналитические.
- Б) численные.
- В) имитационные.
- Г)математические.
- Д) физические.

28. Назовите методы исследования математической модели функционирования системы:

- А)аналитические методы.
- Б)имитационные методы.
- В) численные методы.
- Г)качественные методы.
- Д) физические методы.

29. Проверка на адекватность модели это:

- А)проверка моделей элементов.
- Б)проверка концептуальной модели.
- В) проверка математической модели.
- Г) проверка программной модели.
- Д)проверка способов измерения и вычисления выходных характеристик.

30. Назовите основные методы уменьшения ошибок, обусловленных начальными условиями.

- А) увеличение периода моделирования
- Б)уменьшение периода моделирования.
- В)начинать сбор статистики с начального момента.
- Г)начинать сбор статистики по истечении некоторого времени.
- Д)инициализировать модель с состояния, близкого к установившемуся.

Критерии и шкала оценки тестовых заданий

Количество правильных ответов	Оценка
86–100%	отлично
71–85%	хорошо
51–70%	удовлетворительно
50%	неудовлетворительно

3.1.4. Типовые практические задания / творческие задания

Тема№3: Модели сложных систем

Задание1:

Определите среднюю длину очереди в кассу магазина, если среднее время обслуживания одного покупателя составляет 0,3 минуты. Поток покупателей близок к пуассоновскому интенсивностью 3 покупателя в минуту. Сколько необходимо установить

касс, если интенсивность возрастет в 5 раз? Средняя длина очереди при этом не должна превышать 10 человек.

Задание 2:

Требуется смоделировать работу небольшого магазина, который имеет один кассовый аппарат и одного продавца. Известны следующие параметры функционирования магазина: поток покупателей (заявок), приходящих в магазин за покупками, равномерный; интервал времени прибытия покупателей колеблется в пределах от 8,7 минуты до 10,3 мин. включительно, или $9,5 \pm 0,8$ мин; время пребывания покупателей у кассового аппарата составляет $2,3 \pm 0,7$ мин. После этого покупатель подходит к продавцу для получения товара; время, потраченное на обслуживание покупателей продавцом, составляет $10 \pm 1,4$ мин.

Критерии оценивания практических работ

Оценка «5» ставится, если: студент самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя понятия дисциплины.

Оценка «4» ставится, если: студент самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя понятия дисциплины.

Оценка «3» ставится, если: студент в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия дисциплины.

Оценка «2» ставится, если: студент не решил учебно-профессиональную задачу.

3.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

3.2.1. Перечень типовых контрольных вопросов для устного опроса на промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

1. Моделирование как метод научного познания.
2. Цели и классификация видов моделирования.
3. Использование моделирования при проектировании и исследовании АСОУ (микропроектирование, макропроектирование).
4. Особенности разработки систем при моделировании.
5. Особенности использования моделей (выбор метода моделирования в зависимости от этапа разработки системы).
6. Объект моделирования (понятие внешней среды, системы, связь между ними).
7. Средства моделирования.
8. Методы математического анализа и моделирования.
9. Классический подход при построении моделей.
10. Системный подход при построении моделей.
11. Стадии разработки моделей.
12. Общая характеристика метода статистического моделирования
13. Псевдослучайные последовательности.
14. Моделирование дискретных случайных величин.
15. Моделирование непрерывных случайных величин.
16. Подходы к моделированию систем (структурный и функциональный подход).
17. Применение данных математических моделей для проектирования автоматизированных систем с учетом заданной предметной области.

18. Подходы к построению математических моделей и способы анализа результатов для проектирования информационных и автоматизированных систем;
19. Сущность экспериментальных исследований системы
20. Принципы моделирования.
21. Этапы построения моделей.
22. Структура математических моделей.
23. Свойства математических моделей.
24. Понятие информационной и математической модели.
25. Характеристика проблемы моделирования систем.
26. Характеристики моделей систем.
27. Обеспечение моделирования.
28. Имитационное моделирование.
29. Планирование имитационных экспериментов с моделями систем.
30. Этапы создания имитационных моделей.
31. Понятие математической схемы и формальной модели.
32. Характеристика типов математических схем.
33. Анализ структуры непрерывно-детерминированных моделей (*D*-схемы)
34. Теоретические и эмпирические модели.
35. Возможные приложения *D*-схемы (примеры).
36. Анализ структуры дискретно-детерминированных моделей (*F*-СХЕМЫ). Автомат Мили и Мура.
37. Возможные приложения *F*-СХЕМЫ.
38. Анализ структуры дискретно-стохастических моделей (*P*-СХЕМЫ).
39. Возможные приложения *P*-СХЕМ.
40. Анализ структуры (*Q*-схемы). (СМО, поток событий, прибора обслуживания, интенсивность потока и т.д.)
41. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.
42. Языки и системы моделирования.
43. Анализ и интерпретация результатов моделирования систем на ЭВМ.
44. Общая характеристика метода статистического моделирования.
45. Моделирование случайных воздействий на системы.
46. Общие правила построения и способы реализаций моделей АСОИУ.
47. Моделирование при разработке распределенных автоматизированных систем, информационных систем.
48. Моделирование при разработке информационных систем и информационных сетей.
49. Методы теоретического и экспериментального исследования и их применение в профессиональной деятельности через модели сложных систем.
50. Использование моделирования при исследовании и проектировании сложных систем.
51. Перспективы развития методов и средств моделирования систем в свете новых информационных технологий.
52. Программное моделирование информационных систем
53. Особенности использования алгоритмических языков.
54. Подходы к разработке языков моделирования.
55. Классификации языков моделирования
56. Машинный эксперимент.
57. Стратегическое планирование экспериментов.

3.2.2. Ситуационные задачи для промежуточной аттестации

Задача 1. Разработать простую *Q*-схему под указанные характеристики СМО: λ – интенсивность входного потока в СМО;

l_1-l_3 —длина передаваемых сообщений;

$\mu_1- \mu_3$ – интенсивность обслуживания соответствующих сообщений соответствующим каналом СМО.

(вариант по указанию преподавателя)

Вариант	λ (1/с)	l_1 (бит)	l_2 (бит)	l_3 (бит)	μ_1 (1/с)	μ_2 (1/с)	μ_3 (1/с)
1	7	2	2	6	5	2	3
2	8	2	3	5	6	3	2
3	9	2	4	4	8	4	3
4	7	2	5	3	6	3	2
5	9	2	6	2	8	3	4
6	6	3	2	6	5	3	2
7	7	3	3	5	5	4	2
8	6	3	4	4	6	2	5
9	9	3	5	3	5	2	2
10	8	3	6	2	8	3	5

Задача2. Спроектировать маршрутизатор, обладающий пропускной способностью, при которой вероятность получения абонентом отказа в обслуживании не превосходила бы 0,01. Определить необходимое (оптимальное) число портов-линий маршрутизатора.

При проектировании, воспользоваться исходными данными: $\lambda=0,51/с; \mu=1/т$
обслуж. ср. =0,5; и использовать для расчета следующие аналитические выражения:

$$P_0 = \frac{n!}{n!}; \quad P_k = \frac{n!}{k!} \rho^k; \quad \rho = \lambda/\mu$$

где k – число портов-линий маршрутизатора.

Задача3.

Найти методом Монте-Карло оценку P^* надежности (вероятности безотказной работы) системы, зная вероятности безотказной работы элементов: $P(A)=0,7, P(B)=0,8, P(C)=0,9$; Элементы соединены последовательно (параллельно). Произвести 5 испытаний.

Задача4.

Найти методом Монте-Карло оценку P^* надежности (вероятности безотказной работы) системы, зная вероятности безотказной работы элементов: $P(A)=0,7, P(B)=0,8, P(C)=0,9$; Найти абсолютную погрешность $|P-P^*|$, где $P = 0,5$ надежность системы, вычисленная аналитически. Элементы соединены последовательно. Произвести 5 испытаний.

Задача5.

Найти методом Монте-Карло оценку P^* надежности (вероятности безотказной работы) системы, зная вероятности безотказной работы элементов: $P(A)=0,7, P(B)=0,8, P(C)=0,9$; Найти абсолютную погрешность $|P-P^*|$, где $P = 0,6$ надежность системы, вычисленная аналитически. Элементы соединены параллельно. Произвести 5 испытаний.

Задача6.

Приведите пример синтеза модели (СМО, либо другой) на основе классического подхода. Поясните назначение и место каждой компоненты модели.

Задача7.

Приведите пример синтеза модели (СМО, либо другой) на основе системного подхода. Поясните назначение и место каждой компоненты модели.

Задача8.

На основании приведенных данных (таблица 1) с использованием Excel определить тренд зависимости данных составив математическую модель(методом наименьших квадратов). Рассчитать прогноз на продажу ящиков деталей с помощью функций ПРЕДСКАЗ, РОСТ и ТЕНДЕНЦИЯ. Провести анализ полученных результатов.

Таблица1

День	1	2	3	4	5	6	7	8
Количество проданных ящиков деталей	13	19	29	30	37	44	49	55

Задача9.

На основании приведенных данных(таблица1)с использованиемExcelсоставить математическую модель и провести регрессионный анализ полученной модели.

Таблица1

Неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество поступивших упаковок продукции	9	16	20	27	34	39	44	52	58	64

Задача10.

На основании приведенных данных(таблица1) с использованием Excel составить математическую модель и провести дисперсионный анализ полученной модели.

Таблица1

День	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество Заказанных пачек медикамента	12	21	30	36	44	54	61	70	78

Критерии и шкала оценки дифференцированного зачета по дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	<ul style="list-style-type: none">- Студент глубоко и всесторонне усвоил программный материал;- Уверенно логично ,последовательно и грамотно его излагает;- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью экономиста;- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые ими деи;- делает выводы и обобщения;- свободно владеет системой экономически хпонятий.
Хорошо	<ul style="list-style-type: none">- студент твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;- не допускает существенных неточностей;- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью экономиста;- аргументирует научные положения;- делает выводы и обобщения;- владеет системой экономических понятий.

Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - студент усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает не существенные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении финансовых знаний; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой экономических понятий.
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - студент не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении финансовых проблем; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений;

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.