

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Информационные системы и технологии»**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

_____/М.Х. Мальсагов
от «03» марта 2025г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана физико-математического
факультета

_____/Б.С. Кульбужев
от «14» марта 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.15. «Моделирование систем»

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль подготовки)

Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная, очно-заочная

1. Цели освоения дисциплины.

Целью дисциплины «Моделирование систем» является формирование у студентов теоретических знаний о принципах построения систем имитационного моделирования, способности самостоятельно выполнять анализ эффективности экономических информационных систем методами имитационного моделирования, применять имитационные модели в системах управления экономического назначения.

Задачи курса:

- Приобретение студентами знаний о типовых математических схемах моделирования систем;
- изучение статистического моделирования систем на ЭВМ;
- ознакомление с основными языками имитационного моделирования систем;
- изучение современных способов имитационного моделирования сложных экономических информационных систем.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций

:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
06.001 Программист	D	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	6	Анализ требований к программному обеспечению	D/01.6	6
				Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие	D/02.6	6
				Проектирование программного обеспечения	D/03.6	6

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Моделирование систем» относится к базовой части ОПОП. Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин «Программирование на языках высокого уровня», «Технологии программирования», «Архитектура ИС».

Связь дисциплины «Моделирование систем» с другими дисциплинами и сроки их изучения

Таблица 2.1.

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Физиология растений»	Семестр
Б1.О.13	Архитектура ИС	3
Б1.О.12	Технологии программирования	5
Б1.В.ДВ.02	Программирование на языках высокого уровня	5

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Моделирование систем»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Наименование категории (группы) УК	Код, наименование универсальной компетенции	Код, наименование индикатора достижения универсальной компетенции
ОПК-8	ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знать: методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.
		ОПК-8.2. Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.
		ОПК-8.3. Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.
ПК-4	ПК-4. Способен выполнять работы по обеспечению функционирования баз данных и обеспечению их информационной безопасности	ПК-4-1. Знать: специальные знания по работе с установленной БД; общие основы решения практических задач по установлению БД и проверке корректности восстановленных данных; специальные знания по работе с установленной БД основы управления учетными записями пользователей; специальные знания по работам с установленной БД.
		ПК-4-2. Уметь: выполнять регламентные процедуры резервирования данных; выбирать способ действия и известных; контролировать оценивать и корректировать свои действия; выполнять , регламентные процедуры и восстановлению и проверки

		<p>корректности установленных данных; выбирать способ действия из известных контролировать, оценивать корректировать свои действия применять специальные процедуры управления правами доступа пользователей;</p> <p>ПК-4-3. Владеть навыками: запуск процедуры резервного копирования; мониторинг выполнения процедуры резервного копирования; контроля завершения ; процедуры резервного копирования; запуска процедуры восстановления БД мониторинга выполнения процедуры восстановления БД контроля завершения процедуры восстановления БД назначения прав доступа пользователей к БД; изменений прав доступа пользователей к БД</p>
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПК-10.	ПК-10. Способен выполнять элементы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных	<p>ПК-10.1. Знать: тенденции в графическом дизайне; технические требования к интерфейсной графике; стандарты, регламентирующие требования к эргономике взаимодействия человек – система; правила типографского набора текста;</p> <p>ПК-10.2. Уметь: создавать графические документы в программах подготовки растровых изображений; создавать графические документы в программах подготовки векторных изображений; эскизировать интерфейсы; разрабатывать графический дизайн интерфейсов; поддерживать с заказчиком обратную связь, производить процесс утверждения дизайна; получать из открытых источников релевантную профессиональную информацию и анализировать ее верстать текст;</p> <p>ПК-10.3. Иметь навыки: создания концепции графического дизайна интерфейса;эскизирования графического стиля;создания единой системы образов иметафор для графических объектов интерфейса; анализа бизнес-требований и бизнес-задач интерфейса в рамках требований к графическому дизайну.</p>

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Моделирование систем» Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы, 252 часа.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)						
			Контактная работа					Самостоятельная работа									
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену							Другие виды самостоятельной работы
	Лекция 1. Основные понятия теории моделирования систем	5		4	-	-	-		-		8	-			-	-	-
	Лекция 2. Основные подходы к построению математических моделей систем	5		6	-	-	-		-		8	-			-	-	-
	Лекция 3. Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем	5		8	-	-	-		-		8	-			-	-	-
	Лекция 4. Метод статистического моделирования	6		6	-	-	-		-		8	-			-	-	-
	Лекция 5. Модели массового обслуживания	6		6	-	-	-		-		4	-			-	-	-
	Лекция 6. Назначение и виды языков моделирования	6		8	-	-	-		-		4	-			-	-	-
	Лекция 7. Язык моделирования GPSS	6		8	-	-	-		-		8	-			-	-	-
	Лабораторная работа 1. Моделирование систем с одним прибором и очередью	5		-	-	4	-		-		8	-		-	-	-	-
	Лабораторная работа 2. Исследование с помощью имитационной модели процесса расширения системы обслуживания с одним прибором и очередь	5		-	-	4	-		-		8	-			-	-	-
	Лабораторная работа 3. Исследование на имитационной модели процесса изменения дисциплины обслуживания в системе с одним прибором и очередью	5		-	-	4	-		-		8	-		-	-	-	-

Лабораторная работа 4. Моделирование систем обслуживания с прибором, очередью и обратной связью	5		-	-	4	-		-		9	-		-	-	-	-	-
Лабораторная работа 5. Исследование на имитационной модели процессов управления	6		-	-	8	-		-		4	-		-	-	-	-	-
Лабораторная работа 6. Исследование на имитационной модели процесса контроля производственной линии	6		-	-	6	-		-		8	-		-	-	-	-	-
Лабораторная работа 7. Моделирование экспоненциального распределения интервалов времени обслуживания	6		-	-	6	-		-		8	-		-	-	-	-	-
Лабораторная работа 8. Исследование влияния длины очереди на среднюю интенсивность обслуживания с помощью машинной имитации	6		-	-	6	-		-		8	-		-	-	-	-	-
Лабораторная работа 9. Исследование работы системы массового обслуживания средствами имитационного	6		-	-	6	-		-		8	-		-	-	-	-	-
Лабораторная работа 10. Сравнение альтернативных систем обслуживания	6		-	-	6	-		-		8	-		-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация (зачет-5, экзамен-6)	27																
Общая трудоемкость, в часах		252	46	-	54	-		-		125	-			-	-	-	-

Содержание дисциплины (модуля)

В разделе 4.2. программы учебной дисциплины «Моделирование систем» приводятся краткие аннотации структурных единиц материала дисциплины. Содержание дисциплины структурируется по разделам, темам или модулям и раскрывается в аннотациях рабочей программы с достаточной полнотой, чтобы обучающиеся могли изучать материал самостоятельно, опираясь на программу.

Распределение учебных часов по темам и видам учебных занятий (общая трудоемкость учебной дисциплины — 7 зачетных единиц)

Лекция

Тема 1 Основные понятия теории моделирования систем

Основные определения теории имитационного моделирования. Области применения методов имитационного моделирования. Классификация видов моделирования систем. Полные, неполные и приближенные модели. Мысленное и реальное моделирование.

Системы моделирования: детерминированные и стохастические; статические и динамические; дискретные, непрерывные и дискретно-непрерывные.

Принципы моделирования. Принцип информационной достаточности. Принцип осуществимости. Принцип множественности модели. Принцип агрегирования. Принцип параметризации.

Литература по теме: [1, 2], [7], [10-11].

Формы и методы проведения занятий по теме: лекция. Форма текущего контроля: текущий тест.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 2 Основные подходы к построению математических моделей систем
Математические модели систем. Математическая схема. Независимые (экзогенные) переменные: входные воздействия, внутренние параметры системы, воздействия внешней среды. Зависимые (эндогенные) переменные – выходные характеристики системы.

Пространство состояний. Типовые математические схемы.

Литература по теме: [1, 2], [3-7], [10-11].

Формы и методы проведения занятий по теме: лекция. Форма текущего контроля: текущий тест.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 3 Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем

Основные этапы процесса моделирования. Формулировка проблемы.

Концептуальная модель. Детализация системы. Построение математической модели. Алгоритмизация модели и её машинная реализация. Организация отсчета времени в модели и представление параллельно развивающихся процессов. Реальное время, модельное время, машинное время. Равномерный отсчет времени. Событийный отсчет времени. Виды параллельных процессов. Механизм реализации параллельных процессов на примере транзактных систем моделирования. Список текущих событий, список будущих событий, Список прерываний. Отображение моделируемой системы в виде алгоритмов и программ. Обобщенная схема моделирующего алгоритма. Детальная схема. Логическая схема. Схема программы. Получение и интерпретация результатов моделирования. План проведения эксперимента. Факторное пространство. Стратегическое планирование. Тактическое планирование. Адекватность. Устойчивость. Чувствительность. Калибровка модели. Форма представления результатов.

Литература по теме: [1, 2], [7], [10-11].

Формы и методы проведения занятий по теме: лекция. Форма текущего контроля: текущий тест.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 4. Метод статистического моделирования

Метод Монте-Карло. Общая структура статистической модели. Моделирование случайных процессов. Способы формирования базовой случайной величины.

Псевдослучайные числа и процедуры их машинной генерации (метод серединных квадратов, конгруэнтные процедуры, мультипликативный метод). Проверка качества последовательностей псевдослучайных чисел.

Литература по теме: [1, 2], [7], [10-11].

Формы и методы проведения занятий по теме: лекция. Форма текущего контроля: текущий тест.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 5. Модели массового обслуживания

Типовые системы массового обслуживания и их характеристики. Входящий поток событий. Дисциплины постановки в очередь и выбора из неё. Правила обслуживания. Приоритетные и беспriorитетные дисциплины обслуживания. Выходящий поток. Режим работы системы массового обслуживания (СМО). Закон Литтла. Системы с одним устройством обслуживания. Формула Хинчина-Полячика. Основы дискретно-событийного моделирования СМО. Многоканальные системы массового обслуживания.

Литература по теме: [1, 2], [7], [10-11].

Формы и методы проведения занятий по теме: лекция. Форма текущего контроля: текущий тест.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 6. Назначение и виды языков моделирования

Сравнение характеристик языков имитационного моделирования. Обзор программного обеспечения имитационного моделирования. Автоматизированные системы моделирования и моделирующие центры. Примеры. Обзор современного состояния имитационного и статистического моделирования.

Литература по теме: [1, 2], [7], [10-11].

Формы и методы проведения занятий по теме: лекция. Форма текущего контроля: текущий тест.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 7. Язык моделирования GPSS

Система имитационного моделирования GPSS. Объекты языка GPSS. Категории и типы.

Синтаксис элементов языка. Блоки и транзакты. Транзакты в системах моделирования экономических процессов. Часы модельного времени. Ввод транзакта в модель. Удаление транзактов из модели. Управление продолжительностью процесса моделирования. Элементы, символизирующие одноканальные обслуживающие устройства. Реализация задержки во времени. Сбор статистики при ожидании. Переход транзакта в блок отличный от последующего. Моделирование многоканальных устройств. Примеры построения экономических моделей. Переменные. Определение функций. Особенности вычисления дискретных и непрерывных GPSS функций. Моделирование неравномерных случайных величин. Моделирование вероятностных функций распределения в GPSSWORLD.

Моделирование пуассоновского потока. Экспоненциальный закон распределения.

Моделирование нормального закона распределения. Стандартные числовые атрибуты, параметры транзактов. Внутренние атрибуты событий в модели. Изменение приоритета транзактов. Организация обслуживания с прерыванием. Сохраняемые величины. Проверка числовых выражений. Определение и использование таблиц. Косвенная адресация. Обработка транзактов принадлежащих одному семейству. Блоки управления потоками транзактов. Списки пользователей.

Литература по теме: [1, 2], [7], [10-11]. Формы и методы проведения занятий по теме:

лекция. Форма текущего контроля: текущий тест.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Лабораторные работы

Работа 1. Моделирование систем с одним прибором и очередью

Цель работы: освоение принципов моделирования процессов функционирования систем, получение и закрепление навыков построения имитационных моделей.

Системы массового обслуживания и их характеристики. Основы дискретно-событийного моделирования СМО. Моделирование одноканальных СМО. Основные характеристики работы одноканальной СМО. Среда моделирования GPSS/W. Принципы построения имитационных программ. Правилами записи программы. Объекты и типы операторов GPSS/W. Операторы GPSS/W: GENERATE, TERMINATE, SEIZE и RELEASE, ADVANCE, QUEUE и DEPART. Стандартная статистика по очередям.

Литература по теме: [2], [8-9], [13-15]

Формы и методы проведения занятий по теме: лабораторная работа. Форма текущего контроля: отчет о выполнении лабораторной работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к лабораторным работам.

Работа 2. Исследование с помощью имитационной модели процесса расширения системы обслуживания с одним прибором и очередью

Цель работы: освоение принципов моделирования процессов функционирования систем, получение и закрепление навыков построения имитационных моделей.

Системы массового обслуживания и их характеристики. Основы дискретно-событийного моделирования СМО. Моделирование одноканальных СМО. Основные характеристики работы одноканальной СМО. Среда моделирования GPSS/W. Принципы построения имитационных программ. Правилами записи программы. Объекты и типы операторов GPSS/W. Операторы GPSS/W: GENERATE, TERMINATE, SEIZE и RELEASE, ADVANCE, QUEUE и DEPART. Стандартная статистика по очередям.

Литература по теме: [2], [8-9], [13-15]

Формы и методы проведения занятий по теме: лабораторная работа. Форма текущего контроля: отчет о выполнении лабораторной работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к лабораторным работам.

Работа 3. Исследование на имитационной модели процесса изменения дисциплины обслуживания в системе с одним прибором и очередью

Цель работы: освоение принципов приоритетного моделирования процессов функционирования систем, получение и закрепление навыков построения имитационных моделей.

Системы массового обслуживания и их характеристики. Основы дискретно-событийного моделирования СМО. Моделирование одноканальных СМО. Основные характеристики работы одноканальной СМО. Моделирование одноканальных СМО средствами GPSS/W – блоки SEIZE и RELEASE. Дисциплины постановки в очередь и выбора из неё. Правила обслуживания и дисциплины обслуживания. Сбор статистики при ожидании – блоки QUEUE и DEPART. Определение приоритета с помощью оператора GENERATE. Стандартной статистика по очередям и приборам. Расчет экономических потерь (какая стандартная статистическая информация для этого необходима).

Литература по теме: [2], [8-9], [13-15]

Формы и методы проведения занятий по теме: лабораторная работа. Форма текущего контроля: отчет о выполнении лабораторной работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к лабораторным работам.

Работа 4. Моделирование систем обслуживания с прибором, очередью и обратной связью

Цель работы: моделирование процессов функционирования систем и нахождение оптимального варианта работы.

Основы дискретно-событийного моделирования СМО.

Моделирование

одноканальных СМО. Основные характеристики работы одноканальной СМО.

Моделирование одноканальных СМО средствами GPSS/W – блоки SEIZE и

RELEASE. Оператор GPSS/WTRANSFER. Стандартная статистика по очередям и приборам. Расчет прибыльности предприятия (какая стандартная статистическая информация для этого необходима).

Литература по теме: [2], [8-9], [13-15]

Формы и методы проведения занятий по теме: лабораторная работа. Форма текущего контроля: отчет о выполнении лабораторной работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к лабораторным работам.

Работа 5. Исследование на имитационной модели процессов управления производством

Цель работы: рассмотрение принципов построения имитационных моделей процессов управления производством, анализ результатов моделирования.

Основы дискретно-событийного моделирования СМО.

Моделирование

одноканальных СМО. Основные характеристики работы одноканальной СМО.

Моделирование одноканальных СМО средствами GPSS/W – блоки SEIZE и RELEASE. Оператор GPSS/WTRANSFER.

Литература по теме: [2], [8-9], [13-15]

Формы и методы проведения занятий по теме: лабораторная работа. Форма текущего контроля: отчет о выполнении лабораторной работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к лабораторным работам.

Работа 6. Исследование на имитационной модели процесса контроля производственной линии

Цель работы: рассмотрение принципов построения имитационных моделей для нахождения варианта с минимальной стоимостью эксплуатации системы.

Основы дискретно-событийного моделирования СМО.

Моделирование

многоканальных СМО. Основные характеристики работы многоканальной СМО.

Моделирование многоканальных устройств средствами языка GPSS/W. Блоки ENTER и LEAVE. Определение ёмкости многоканального устройства – оператор STORAGE. Оператор GPSS/WTRANSFER. Стандартная статистика по многоканальному устройству. Нахождение минимальной стоимости эксплуатации системы (какая стандартная статистическая информация необходима для этого).

Литература по теме: [2], [8-9], [13-15]

Формы и методы проведения занятий по теме: лабораторная работа. Форма текущего контроля: отчет о выполнении лабораторной работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к лабораторным работам.

Работа 7. Моделирование экспоненциального распределения интервалов времени обслуживания

Цель работы: рассмотрение принципов моделирования различных законов распределения.

Основы дискретно-событийного моделирования СМО.

Моделирование

многоканальных СМО. Основные характеристики работы многоканальной СМО.

Моделирование непрерывных случайных величин. Моделирование экспоненциального и нормального распределения случайной величины. Моделирование вероятностных

функций распределения в GPSS/W. Моделирование многоканальных устройств средствами языка

GPSS/W. Блоки ENTER и LEAVE. Определение ёмкости многоканального устройства – оператор STORAGE. Стандартная статистика по многоканальному

устройству. Расчет прибыльности предприятия (какая стандартная статистическая информация необходима для этого).

Литература по теме: [2], [8-9], [13-15]

Формы и методы проведения занятий по теме: лабораторная работа. Форма текущего контроля: отчет о выполнении лабораторной работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к лабораторным работам.

Работа 8. Исследование влияния длины очереди на среднюю интенсивность обслуживания с помощью машинной имитации

Цель работы: рассмотрение принципов имитационного моделирования производственных систем, анализ полученных результатов.

Моделирование одноканальных СМО. Основные характеристики работы одноканальной СМО. Моделирование непрерывных случайных величин.

Моделирование экспоненциального и нормального распределения случайной величины. Моделирование вероятностных функций распределения в GPSS/W. Определение функции в GPSS/W. Использование функций в блоках GENERATE и ADVANCE. Стандартные числовые атрибуты. Моделирование одноканальных устройств средствами языка GPSS/W. Блоки SEIZE и RELEASE. Стандартная статистика по приборам (одноканальным устройствам).

Литература по теме: [2], [8-9], [13-15]

Формы и методы проведения занятий по теме: лабораторная работа. Форма текущего контроля: отчет о выполнении лабораторной работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к лабораторным работам.

Работа 9. Исследование работы системы массового обслуживания средствами имитационного моделирования

Цель работы: анализ результатов имитационного моделирования в СМО.

Моделирование одноканальных и многоканальных СМО. Основные характеристики работы одноканальной и многоканальной СМО. Моделирование непрерывных случайных величин. Моделирование экспоненциального и нормального распределения случайной величины. Моделирование вероятностных функций распределения в GPSS/W. Определение функции в GPSS/W. Использование функций в блоках GENERATE и ADVANCE. Моделирование одноканальных и многоканальных устройств средствами языка GPSS/W. Блоки SEIZE и RELEASE, ENTER и LEAVE. Параметры транзакта. Изменение значений параметров блок ASSIGN. Сбор статистики об ожидании – блоки QUEUE и DEPART. Стандартная статистика по приборам (одноканальным устройствам), очередям и многоканальным устройствам.

Литература по теме: [2], [8-9], [13-15]

Формы и методы проведения занятий по теме: лабораторная работа. Форма текущего контроля: отчет о выполнении лабораторной работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к лабораторным работам.

Работа 10. Сравнение альтернативных систем обслуживания

Цель работы: построение имитационной модели системы обслуживания, анализ полученных данных, выработка рекомендаций для ЛПП (Лиц, Принимающих Решение).

Моделирование одноканальных и многоканальных СМО. Основные характеристики работы одноканальной и многоканальной СМО. Моделирование непрерывных случайных величин. Моделирование экспоненциального и нормального

распределения случайной величины. Моделирование вероятностных функций распределения в GPSS/W. Определение функции в GPSS/W. Использование функций в блоках GENERATE и ADVANCE. Моделирование одноканальных и многоканальных устройств средствами языка GPSS/W.

Блоки SEIZE и RELEASE, ENTER и LEAVE. Параметры транзакта. Блок ASSIGN. Оператор GPSS/W PRIORITY. Сбор статистики об ожидании – блоки QUEUE и DEPART.

Оператор SELECT. Стандартная статистика по приборам (одноканальным устройствам), очередям и многоканальным устройствам.

Литература по теме: [2], [8-9], [13-15]

Формы и методы проведения занятий по теме: лабораторная работа. Форма текущего контроля: отчет о выполнении лабораторной работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к лабораторным работам.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

Активные и интерактивные формы проведения учебных занятий подисциплине «Моделирование системы»

Таблица 5.1.

№	Семестр	Тема программы дисциплины	Применяемые технологии	Кол-во аудит. часов
1.	5	Лекция 1. Основные понятия теории моделирования систем	Интерактивная лекция.	4
2.	5	Лекция 2. Основные подходы к построению математических моделей систем	Лекция с презентацией. Групповая, научная дискуссия.	6
3.	5	Лекция 3. Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем	Интерактивная лекция Лекция с презентацией	8
4.	5	Лекция 4. Метод статистического моделирования	Интерактивная лекция	8
5.	6	Лекция 5. Модели массового обслуживания	Интерактивная лекция. Групповая, научная дискуссия.	8
6.	6	Лекция 6. Назначение и виды языков моделирования	Интерактивная лекция. Научная дискуссия. Лекция с презентацией.	8
7.	6	Лекция 7. Язык моделирования GPSS	Интерактивная лекция. Научная дискуссия.	8

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Учебным планом направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии по дисциплине «Моделирование системы» предусматривается самостоятельная работа студента.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты

могут использовать в специализированных аудиториях терминалы, подключенные к центральному серверу, обеспечивающему доступ к современному программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через локальную сеть университета к студенческому файловому серверу и через информационно- телекоммуникационную сеть «Интернет» к хранилищу полнотекстовых материалов и к электронной образовательной среде, где в электронном виде располагаются учебно- методические и раздаточные материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Тестирования	Тема 1. Основные понятия теории моделирования систем Тема 2. Основные подходы к построению математических моделей систем Тема 3. Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем Тема 4. Метод статистического моделирования Тема 5. Модели массового обслуживания Тема 6. Назначение и виды языков моделирования Тема 7. Язык моделирования GPSS	ОПК-8, ПК-4, ПК10.
2.	Экзамен	Тема 1. Основные понятия теории моделирования систем Тема 2. Основные подходы к построению математических моделей систем Тема 3. Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем Тема 4. Метод статистического моделирования Тема 5. Модели массового обслуживания Тема 6. Назначение и виды языков моделирования Тема 7. Язык моделирования GPSS	ОПК-8, ПК-4, ПК10.

Текущий контроль успеваемости проводится в форме тестирования.
Вариант проверочного теста по дисциплине «Моделирование систем» для студентов-ИСиТ 3 курса:

Тест с ответами

1. Что такое модель объекта?
 - A. Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение всех свойств оригинала
 - B. Объект-оригинал, который обеспечивает изучение некоторых своих свойств
 - C. Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала +
 - D. Объект-оригинал, который обеспечивает изучение всех своих свойств
2. Какие граничные условия называются естественными?
 - A. Условия, налагаемые на функцию, которая ищется.
 - B. Условия, которые накладываются на производные функции, ищется, попространственным координатам. +
 - C. Условия, наложено на различные внешние силовые факторы, действующие на точки поверхности тела.
 - D. Условия, наложено на различные внутренние факторы, которые действуют внутри тела.
3. Какому вариационной принципа соответствует формулировка МКЭ в перемещениях?
 - A. Минимума дополнительной работы Кастильяно.
 - B. Минимума потенциальной энергии Лагранжа. +
 - C. Принцип Хуашицу.
 - D. Максимум потенциальной работы Кастильяно.
4. Какой тип математических моделей использует алгоритмы?
 - A. Аналитические.
 - B. Знаковые.
 - C. Имитационные.
 - D. Детерминированные.
5. Какой тип моделей выделен в классификации по принципам построения.
 - A. Наглядные.
 - B. Аналитические.
 - C. Знаковые.
 - D. Математические.
6. Какие зависимые переменные существуют в моделях микроуровня?
 - A. Время.
 - B. Пространственные координаты.
 - C. Плотность и масса.
 - D. Фазовые координаты.
7. Какой метод дискретизации модели относится к микроуровня?
 - A. Метод свободных сетей.
 - B. Метод конечных разностей.
 - C. Метод узловых давлений.
 - D. Табличный метод.
8. Что такое уровне проектирования?
 - A. Временное распределения работ по созданию новых объектов в процессе проектирования.
 - B. Совокупность языков, моделей, постановок задач, методов получения описаний где-либо иерархического уровня.
 - C. Определенная последовательность решения проектных задач различных иерархических уровней.
 - D. Описание системы или ее части с де-либо определяемой точки зрения, которая определяется функциональными, физическими или иного типа отношениями между свойствами и элементами.
9. Что называют краевыми условиями для системы уравнений математической модели?
 - A. Условия, накладываемые на границе исследуемой области и в начальный

момент времени.

- В. Условия, налагаемые на функцию, ищут.
 - С. Условия, налагаемые на производные искомой функции.
 - Д. Условия, накладываемые в начальный момент времени.
10. Что такое аспекты проектирования?
- А. Временное распределение работ по созданию объектов в процессе проектирования.
 - В. Совокупность языков, моделей, постановок задач, методов получения описаний где-либо иерархического уровня.
 - С. Определенная последовательность решения проектных задач различных иерархических уровней.
 - Д. Описание системы или ее части с де-либо определяемой точки зрения, определяется функциональными, физическими или иного типа отношениями между свойствами и элементами.
11. Укажите, какой из этапов выполняется при математическом моделировании после анализа.
- А. Создание объекта, процесса или системы.
 - В. Проверка адекватности модели и объекта, процесса или системы на основе вычислительного и натурного эксперимента.
 - С. Корректировка постановки задачи после проверки адекватности модели.
 - Д. Использование модели.
12. Что такое параметры системы?
- А. Величины, которая выражают свойство или системы, или ее части, или окружающей среды.
 - В. Величины, характеризующие энергетическое или информационное наполнение элемента или подсистемы.
 - С. Свойства элементов объекта.
 - Д. Величины, которая характеризует действия, которые могут выполнять объекты.
13. Какие формулировки МКЭ существуют в зависимости от функции, ищут?
- А. В перемещениях и деформациях
 - В. В деформациях.
 - С. В напряжениях и градиентах.
 - Д. Смешанная и гибридная.
14. Какие зависимые переменные существуют в моделях макроуровня?
- А. Время и характеристики потока.
 - В. Фазовые переменные типа потенциала.
 - С. Пространственные координаты.
 - Д. Фазовые переменные типа потока.
15. Что такое проектирование?
- А. Процесс, который заключается в получении и преобразовании исходного описания объекта в конечный описание на основе выполнения комплекса работ исследовательского, расчетного и конструкторского характера.
 - В. Процесс создания в заданных условиях описания несуществующего объекта на базе первичной описания.
 - С. Первоначальное описание объекта проектирования.
 - Д. Вторичное описание

объекта.

Итоговый контроль проводится в виде экзамена по перечню вопросов, приведенных в рабочей программе.

Экзаменационные вопросы

1. Понятие модели и моделирования. Свойства модели. Классификация моделей (по формепредставления).
2. Классификация математических моделей по свойствам обобщенного объекта моделирования.
3. Адекватность и эффективность математических моделей. Общая логика построения моделей. Технология математического моделирования.
4. Методы построения математических моделей. Аналитические модели, модели идентификации.
5. Построение модели идентификации с помощью регрессионного метода. Параметрическая и структурная идентификация (алгоритм не нужен).
6. Идентификация статических линейных систем с несколькими входами (определение, алгоритм).
7. Построение модели идентификации с помощью внутренних форм.
8. Достоверность и адекватность регрессионной модели. Критерий Фишера.
9. Построение моделей идентификации поисковыми методами (достоинства, недостатки, отличия от регрессионной модели; в лекции изложено полно, в учебнике - плохо).
10. Математическое моделирование сложных неоднородных систем. Математическимодели элементов системы (типовые математические схемы).
11. Марковский случайный процесс. Классификация марковских случайных процессов(определение случайного процесса, марковского процесса).
12. Расчет марковской цепи с дискретным временем (алгоритм).
13. Марковские цепи с непрерывным временем. Уравнение Колмогорова.
14. Поток событий. Простейший поток и его свойства.
15. Пуассоновские потоки событий и непрерывные марковские цепи.
16. Предельные (финальные) вероятности состояний для непрерывной марковской цепи.
17. Задачи теории массового обслуживания. Классификация СМО и их основныехарактеристики.
18. Одноканальные СМО и их основные характеристики.
19. Многоканальные СМО с отказами.
20. Одноканальные СМО с ограниченным по длине очереди ожиданием. Определение вероятности отказа, абсолютной и относительной пропускной способности.
21. Одноканальные СМО с ограниченным по длине очереди ожиданием. Определение средней длины очереди, среднего числа заявок в очереди, среднего времени нахождения заявки в системе.
22. Многоканальные СМО с ограничением по длине очереди ожиданием (только схема, выводить не надо).
23. Многоканальные СМО с ограниченным временем ожидания заявки в очереди (схема).
24. Замкнутые СМО.
25. Сети СМО. Классификация, параметры, характеристики.
26. Понятие агрегата в моделировании систем.
27. Операторы переходов агрегата.
28. Операторы выходов агрегата (G' и G'').
29. Кусочно-линейные агрегаты. Процесс функционирования кусочно-линейного агрегата (определение, структура).
30. Сети Петри. Основные определения, способы представления, маркировки,

правила выполнения переходов, правило составления сетей Петри (структура, 3 способа представления, определения).

31. Сети Петри для моделирования. Основные свойства сетей Петри.
32. Задача анализа сетей Петри (типы задач).
33. Методы анализа сетей Петри (2 метода, приемы).
34. Обобщения сетей Петри (зачем нужны, применение).
35. Моделирование стохастических процессов. Методы статистических испытаний (сущности, достоинства, недостатки). Способы организации единичного жребия (определение, 4 варианта, алгоритм, механизм случайного выбора).
36. Приемы построения и эксплуатации дискретных имитационных моделей.
37. Определение характеристик стационарного случайного процесса по 1 реализации.
38. Методы получения наблюдений в имитационном моделировании.
39. Имитационное моделирование на универсальных и специализированных языках.
40. Основные понятия теоретических множеств. Операции над нечеткими множествами.
41. Нечеткое отношение и способы его задания.
42. Числовые и нечисловые лингвистические переменные. Нечеткие числа.
43. Арифметические операции над нечеткими числами. Сравнение нечетких чисел.
44. Прямые методы построения функции принадлежности нечетких множеств.
45. Косвенные методы построения функции принадлежности нечетких множеств.

Текущий контроль проводится систематически в часы аудиторных занятий или во время аудиторной самостоятельной работы обучающихся. Рубежный контроль проводится с помощью отдельно разработанных оценочных средств. Промежуточный контроль организовывается на основе суммирования данных текущего и рубежного контроля.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Таблица 8.1

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля) «Моделирование систем»

Учебная литература:

а) основная литература:

1. Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: учеб. пособие для студентов вузов / Н. Н. Лычкина. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 254 с.
2. Советов Б.Я. Моделирование систем. Практикум: учеб. пособие для бакалавров / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев; С.-Петербург. гос. электро-техн. ун-т. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 295 с. - (Бакалавр. Базовый курс).
3. Моделирование систем: учебное пособие / Н.В. Андриевская, СВ. Бочкарёв; Пермский государственный технический университет.— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008 .— 282 с.
4. Введение в математическое моделирование: учебное пособие / В. Н. Ашихмин [идр.] ; Под ред. П.В. Трусова .— М : Логос, 2007 .— 439 с.

б) дополнительная литература

3. Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. – 2-е изд. – М.: Дашков и К°, 2012. – 640 с.
4. Емельянов А.А. Компьютерная имитация экономических процессов: учебник[для студентов вузов] / [авт.: А. А. Емельянов, Е. А. Власова, Р. В. Дума и др.]; под ред. А.А. Емельянова. - М.: Маркет ДС, 2010. - 464 с. - (Университетская серия).
5. Емельянов А.А. Имитационное моделирование экономических процессов / А.А. Емельянов, Е.А. Власова, Р.В. Дума; под ред. А.А. Емельянова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2009. – 416 с.
6. Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа / В.В. Качала. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 216 с.
7. Кийкова Е.В. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. «Прикладная информатика (по областям)» / Е.В. Кийкова, Е.Г. Лаврушина; Владивосток. гос. ун-т экономики и сервиса. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2007. – 128 с.: ил.
8. Кийкова Е.В. Имитационное моделирование: практикум для студ. вузов / Е.В. Кийкова, Е.Г. Лаврушина. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2005. – 100 с.: ил.
9. Колесов Ю.Б. Моделирование систем: практикум по компьютерному моделированию / Ю.Б. Колесов, Ю.Б. Сениченков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 352 с.
10. Павловский Ю.Н. Имитационное моделирование / Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю.И. Бродский. – М.: Академия, 2008. – 236 с.
11. Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов: учеб. пособие для студентов вузов / Н.Г. Чикуров. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2013. - 398 с. : ил.

Интернет-ресурсы

<http://www.gpss.ru> - сайт для студентов, ученых и специалистов
<http://www.simulation.org.ua>
<http://www.gpss-forum.narod.ru> - GPSS форум
[www.Elina-computer](http://www.Elina-computer.ru) - официальный дистрибьютор системы в России
<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека
<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека
<http://primo.nlr.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная

Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ

1.1. Microsoft Windows 7

1.2. Microsoft Office 2007

1.3. GPSS World

1.4. Программный комплекс ММИС — Деканат

1.5. Программный комплекс ММИС — Визуальная Студия

Тестирования 1.6. Антивирусное ПО Eset Nod32

1.7. Справочно-правовая система

— Консультант

1.8. Справочно-правовая система — Гарант

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	http://polpred.com/news
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://www.studentlibrary.ru -
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru –
Кабинет русского языка и литературы	http://ruslit.ioso.ru –
Национальный корпус русского языка	http://ruscorpora.ru –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информио»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех

	компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины/модуля «Моделирование систем»

Материально-техническая база университета позволяет обеспечивать качественное проведение теоретических и практических занятий.

Перечень информационных технологий

Для проведения лекционных и лабораторных занятий рекомендуется использовать: а) программное обеспечение: MSOffice, GPSSWorld

б) техническое и лабораторное обеспечение – компьютерный класс, аудитория с презентационным оборудованием.

Электронная поддержка дисциплины

При изучении дисциплины для проработки всех тем и выполнения заданий по всем темам студенты могут использовать различные учебно-методические материалы, размещаемые в электронном виде преподавателями на студенческом файловом сервере, в хранилище полнотекстовых материалов, а также в электронной образовательной среде ВГУЭС, которая предполагает также возможность обмена информацией с преподавателем для подготовки заданий. Доступ студентов к студенческому файловому серверу, хранилищу полнотекстовых материалов, электронной образовательной среде осуществляется с использованием учетных записей студентов.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекций по дисциплине используются специализированные аудитории с мультимедийным оборудованием или с возможностями подключения к такому оборудованию, позволяющему демонстрировать на большом экране приемы работы с персональным компьютером и другой лекционный материал (технические характеристики компьютера, входящего в состав мультимедийного оборудования или используемого совместно с таким оборудованием, должны обеспечивать возможность работы с современными версиями операционной системы Windows, пакета MicrosoftOffice, обслуживающих, прикладных программ и другого, в том числе и сетевого программного обеспечения).

Для проведения лабораторных занятий по дисциплине и для самостоятельной работы

студентов используются специализированные аудитории, оснащенные терминалами и персональными компьютерами, подключенными к центральному серверу, обеспечивающему

технические характеристики обслуживания терминалов или персональных компьютеров, позволяющие при проведении лабораторных занятий использовать современное программное обеспечение (операционную систему Windows 7 и выше,

пакет

MicrosoftOffice 2010 и выше, а также обслуживающие программы и среды разработки программ по выбору преподавателей)

Рабочая программа дисциплины Б1.О.14 «Моделирование систем» составлена в соответствии с требованиями ФГОСВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», профиль «информационные системы и технологии» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 926. (ред. от 08.02.2021г.).

Программу составила: Старший преподаватель Евлоева З.Д

Программа одобрена на заседании кафедры «Информационные системы и технологии»

Протокол № 6 от «03» марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методической комиссией физико-математического факультета

Протокол № 7 от «13» марта 2025 года

Сведения о пере утверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола,дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

Б1.О.14 «Моделирование систем»

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность (профиль подготовки)

Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная, очно-заочная

Магас, 2025

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В процессе освоения образовательной программы компетенции формируются по следующим этапам:

1. начальный этап дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

2. основной этап позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

3. завершающий этап предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
06.001 Программист	D	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	6	Анализ требований к программному обеспечению	D/01.6	6
				Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие	D/02.6	6
				Проектирование программного обеспечения	D/03.6	6

При освоении дисциплины (модуля) компетенции, закрепленные за ней, реализуются по темам (разделам) дисциплины (модуля), в определенной степени (полностью или в оговоренной части) и на определенном этапе, что приведено в Таблице 1.

Таблица 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) УК	Код, наименование универсальной компетенции	Код, наименование индикатора Достижения универсальной компетенции
------------------------------------	---	---

ОПК-8	ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знать: методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.
		ОПК-8.2. Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.
		ОПК-8.3. Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.
ПК-4	ПК-4. Способен выполнять работы по обеспечению функционирования баз данных и обеспечению их информационной безопасности	ПК-4-1. Знать: специальные знания по работе с установленной БД; общие основы решения практических задач по установлению БД и проверке корректности восстановленных данных; специальные знания по работе с установленной БД основы управления учетными записями пользователей; специальные знания по работам с установленной БД.
		ПК-4-2. Уметь: выполнять регламентные процедуры резервирования данных; выбирать способ действия и известных; контролировать оценивать и корректировать свои действия; выполнять , регламентные процедуры и восстановлению и проверки корректности установленных данных; выбирать способ действия из известных контролировать, оценивать корректировать свои действия применять специальные процедуры управления правами доступа пользователей;
		ПК-4-3. Владеть навыками: запуск процедуры резервного копирования; мониторинг выполнения процедуры резервного копирования; контроля завершения ; процедуры резервного копирования; запуска процедуры восстановления БД мониторинга выполнения процедуры восстановления БД контроля завершения процедуры восстановления БД назначения прав доступа пользователей к БД; изменений прав доступа пользователей к БД
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		

ПК-10.	ПК-10. Способен выполнять элементы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных	ПК-10.1. Знать: тенденции в графическом дизайне; технические требования к интерфейсной графике; стандарты, регламентирующие требования к эргономике взаимодействия человек – система; правила типографского набора текста;
		ПК-10.2. Уметь: создавать графические документы в программах подготовки растровых изображений; создавать графические документы в программах подготовки векторных изображений; эскизировать интерфейсы; разрабатывать графический дизайн интерфейсов; поддерживать с заказчиком обратную связь, производить процесс утверждения дизайна; получать из открытых источников релевантную профессиональную информацию и анализировать ее верстать текст;
		ПК-10.3. Иметь навыки: создания концепции графического дизайна интерфейса; эскизирования графического стиля; создания единой системы образов и метафор для графических объектов интерфейса; анализа бизнес-требований и бизнес-задач интерфейса в рамках требований к графическому дизайну.

1.1 ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ темы	тема (раздел теоретического обучения) дисциплины
1	<p><i>Тема 1 Основные понятия теории моделирования систем</i></p> <p>Основные определения теории имитационного моделирования. Области применения методов имитационного моделирования. Классификация видов моделирования систем. Полные, неполные и приближенные модели. Мысленное и реальное моделирование.</p> <p>Системы моделирования: детерминированные и стохастические; статические и динамические; дискретные, непрерывные и дискретно-непрерывные.</p> <p>Принципы моделирования. Принцип информационной достаточности. Принцип осуществимости. Принцип множественности модели. Принцип агрегирования. Принцип параметризации.</p>
2	<p><i>Тема 2 Основные подходы к построению математических моделей систем</i></p> <p>Математические модели систем. Математическая схема. Независимые (экзогенные) переменные: входные воздействия, внутренние параметры системы, воздействия внешней среды. Зависимые (эндогенные) переменные – выходные характеристики системы.</p> <p>Пространство состояний. Типовые математические схемы.</p>

3	<p><i>Тема 3 Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем</i></p> <p>Основные этапы процесса моделирования. Формулировка проблемы. Концептуальная модель. Детализация системы. Построение математической модели. Алгоритмизация модели и её машинная реализация. Организация отсчета времени в модели и представление параллельно развивающихся процессов. Реальное время, модельное время, машинное время. Равномерный отсчет времени. Событийный отсчет времени. Виды параллельных процессов. Механизм реализации параллельных процессов на примере транзактных систем моделирования. Список текущих событий, список будущих событий, Список прерываний. Отображение моделируемой системы в виде алгоритмов и программ. Обобщенная схема моделирующего алгоритма. Детальная схема. Логическая схема. Схема программы. Получение и интерпретация результатов моделирования. План проведения эксперимента. Факторное пространство. Стратегическое планирование. Тактическое планирование. Адекватность. Устойчивость. Чувствительность. Калибровка модели. Форма представления результатов.</p>
4	<p><i>Тема 4. Метод статистического моделирования</i></p> <p>Метод Монте-Карло. Общая структура статистической модели. Моделирование случайных процессов. Способы формирования базовой случайной величины. Псевдослучайные числа и процедуры их машинной генерации (метод серединных квадратов, конгруэнтные процедуры, мультипликативный метод). Проверка качества последовательностей псевдослучайных чисел.</p>
5	<p><i>Тема 5. Модели массового обслуживания</i></p> <p>Типовые системы массового обслуживания и их характеристики. Входящий поток событий. Дисциплины постановки в очередь и выбора из неё. Правила обслуживания. Приоритетные и беспriorитетные дисциплины обслуживания. Выходящий поток. Режим работы системы массового обслуживания (СМО). Закон Литтла. Системы с одним устройством обслуживания. Формула Хинчина-Полячика. Основы дискретно- событийного моделирования СМО. Многоканальные системы массового обслуживания.</p>
6	<p><i>Тема 6. Назначение и виды языков моделирования</i></p> <p>Сравнение характеристик языков имитационного моделирования. Обзор программного обеспечения имитационного моделирования. Автоматизированные системы моделирования и моделирующие центры. Примеры. Обзор современного состояния имитационного и статистического моделирования.</p>
7	<p><i>Тема 7. Язык моделирования GPSS</i></p> <p>Система имитационного моделирования GPSS. Объекты языка GPSS. Категории и типы. Синтаксис элементов языка. Блоки и транзакты. Транзакты в системах моделирования экономических процессов. Часы модельного времени. Ввод транзакта в модель. Удаление транзактов из модели. Управление продолжительностью процесса моделирования. Элементы, символизирующие одноканальные обслуживающие устройства. Реализация задержки во времени. Сбор статистики при ожидании. Переход транзакта в блок отличный от последующего. Моделирование многоканальных устройств. Примеры построения экономических моделей. Переменные. Определение функций. Особенности вычисления дискретных и непрерывных GPSS функций. Моделирование неравномерных случайных величин. Моделирование вероятностных функций распределения в GPSSWORLD. Моделирование пуассоновского потока. Экспоненциальный закон распределения. Моделирование нормального закона распределения. Стандартные числовые атрибуты, параметры транзактов. Внутренние атрибуты событий в модели. Изменение приоритета транзактов. Организация обслуживания с прерыванием. Сохраняемые величины. Проверка числовых выражений. Определение и использование таблиц. Косвенная адресация. Обработка транзактов принадлежащих одному семейству. Блоки управления потоками транзактов. Списки пользователей.</p>

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

код компетенции	Этапы формирования компетенций (темы дисциплин)						
	1	2	3	4	5	6	7

ОПК-8	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	+	+	+	+	+	+	+
ПК-10	+	+	+	+	+	+	+

I. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Структура фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

№ темы	код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль	промежуточная аттестация
1	ОПК-8 ПК-4 ПК-10	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
2	ОПК-8 ПК-4 ПК-10	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
3	ОПК-8 ПК-4 ПК-10	- Лабораторная работа; -Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
4	ОПК-8 ПК-4 ПК-10	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
5	ОПК-8 ПК-4 ПК-10	- Лабораторная работа; -Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
6	ОПК-8 ПК-4 ПК-10	- Лабораторная работа; -Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
7	ОПК-8 ПК-4 ПК-10	- Лабораторная работа; -Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПО ВИДАМ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
УСТНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
1	Собеседование, устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по	Вопросы по темам/разделам дисциплины

		определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу	Комплект лабораторных заданий

А) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов	Оценка/зачет
1	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.	10	отлично
2	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	8	хорошо
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, 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	5-6	удовлетворительно
4	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	0	неудовлетворительно

Б) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

№ п/п	тестовые нормы: % правильных ответов	Количество баллов
1	90-100 %	9-10
2	80-89%	7-8
3	70-79%	5-6
4	50-59%	3-4
5	50-59%	1-2
6	менее 50%	0

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов
Контроль освоения компетенций

№п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
	Лабораторные работы	<p>Работа 1. Моделирование систем с одним прибором и очередью</p> <p>Цель работы: освоение принципов моделирования процессов функционирования систем, получение и закрепление навыков построения имитационных моделей.</p> <p>Системы массового обслуживания и их характеристики. Основы дискретно-событийного моделирования СМО. Моделирование одноканальных СМО. Основные характеристики работы одноканальной СМО. Среда моделирования GPSS/W. Принципы построения имитационных программ. Правилами записи программы. Объекты и типы операторов GPSS/W. Операторы GPSS/W: GENERATE, TERMINATE, SEIZE и RELEASE, ADVANCE, QUEUE и DEPART. Стандартная статистика по очередям.</p>	ОПК-8, ПК-4, ПК10.

1.	Тестирование	<p>Тема 1. Основные понятия теории моделирования систем</p> <p>Тема 2. Основные подходы к построению математических моделей систем</p> <p>Тема 3. Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем</p> <p>Тема 4. Метод статистического моделирования</p> <p>Тема 5. Модели массового обслуживания</p> <p>Тема 6. Назначение и виды языков моделирования</p> <p>Тема 7. Язык моделирования GPSS</p>	ОПК-8, ПК-4, ПК10.
2.	Экзамен	<p>Тема 1. Основные понятия теории моделирования систем</p> <p>Тема 2. Основные подходы к построению математических моделей систем</p> <p>Тема 3. Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем</p> <p>Тема 4. Метод статистического моделирования</p> <p>Тема 5. Модели массового обслуживания</p> <p>Тема 6. Назначение и виды языков моделирования</p> <p>Тема 7. Язык моделирования GPSS</p>	ОПК-8, ПК-4, ПК10.

Текущий контроль успеваемости проводится в форме тестирования.

Вариант проверочного теста по дисциплине «Моделирование систем» для студентов-ИСиТ 3 курса:

Тест с ответами

- Что такое модель объекта?
 - Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение всех свойств оригинала
 - Объект-оригинал, который обеспечивает изучение некоторых своих свойств
 - Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала +
 - Объект-оригинал, который обеспечивает изучение всех своих свойств
- Какие граничные условия называются естественными?
 - Условия, налагаемые на функцию, которая ищется.
 - Условия, которые накладываются на производные функции, ищется, попространственным координатам. +
 - Условия, наложено на различные внешние силовые факторы, действующие на точки поверхности тела.
 - Условия, наложено на различные внутренние факторы, которые действуют внутри тела.
- Какому вариационной принципа соответствует формулировка МКЭ в перемещениях?
 - Минимума дополнительной работы Кастильяно.
 - Минимума потенциальной энергии Лагранжа. +
 - Принцип Хувашицу.

- D. Максимум потенциальной работы Кастильяно.
4. Какой тип математических моделей использует алгоритмы?
 - A. Аналитические.
 - B. Знаковые.
 - C. Имитационные.
 - D. Детерминированные.
 5. Какой тип моделей выделен в классификации по принципам построения.
 - A. Наглядные.
 - B. Аналитические.
 - C. Знаковые.
 - D. Математические.
 6. Какие зависимые переменные существуют в моделях микроуровня?
 - A. Время.
 - B. Пространственные координаты.
 - C. Плотность и масса.
 - D. Фазовые координаты.
 7. Какой метод дискретизации модели относится к микроуровню?
 - A. Метод свободных сетей.
 - B. Метод конечных разностей.
 - C. Метод узловых давлений.
 - D. Табличный метод.
 8. Что такое уровне проектирования?
 - A. Временное распределения работ по созданию новых объектов в процессе проектирования.
 - B. Совокупность языков, моделей, постановок задач, методов получения описаний где-либо иерархического уровня.
 - C. Определенная последовательность решения проектных задач различных иерархических уровней.
 - D. Описание системы или ее части с де-либо определяемой точки зрения, которая определяется функциональными, физическими или иного типа отношениями между свойствами и элементами.
 9. Что называют краевыми условиями для системы уравнений математической модели?
 - A. Условия, накладываемые на границе исследуемой области и в начальный момент времени.
 - B. Условия, налагаемые на функцию, ищут.
 - C. Условия, налагаемые на производные искомой функции.
 - D. Условия, накладываемые в начальный момент времени.
 10. Что такое аспекты проектирования?
 - A. Временное распределение работ по созданию объектов в процессе проектирования.
 - B. Совокупность языков, моделей, постановок задач, методов получения описаний где-либо иерархического уровня.
 - C. Определенная последовательность решения проектных задач различных иерархических уровней.
 - D. Описание системы или ее части с де-либо определяемой точки зрения, определяется функциональными, физическими или иного типа отношениями между свойствами и элементами.
 11. Укажите, какой из этапов выполняется при математическом моделировании после анализа.
 - A. Создание объекта, процесса или системы.
 - B. Проверка адекватности модели и объекта, процесса или

системы на основе вычислительного и натурного эксперимента.

С. Корректировка постановки задачи после проверки адекватности модели.

Д. Использование модели.

12. Что такое параметры системы?

А. Величины, которая выражают свойство или системы, или ее части, или окружающей среды.

В. Величины, характеризующие энергетическое или информационное наполнение элемента или подсистемы.

С. Свойства элементов объекта.

Д. Величины, которая характеризует действия, которые могут выполнять объекты.

13. Какие формулировки МКЭ существуют в зависимости от функции, ищут?

А. В перемещениях и деформациях

В. В деформациях.

С. В напряжениях и градиентах.

Д. Смешанная и гибридная.

14. Какие зависимые переменные существуют в моделях макроуровня?

А. Время и характеристики потока.

В. Фазовые переменные типа потенциала.

С. Пространственные координаты.

Д. Фазовые переменные типа потока.

15. Что такое проектирование?

А. Процесс, который заключается в получении и преобразовании исходного описания объекта в конечный описание на основе выполнения комплекса работ исследовательского, расчетного и конструкторского характера.

В. Процесс создания в заданных условиях описания несуществующего объекта на базе первичной описания.

С. Первоначальное описание объекта проектирования.

Д. Вторичное описание объекта.

Итоговый контроль проводится в виде экзамена по перечню вопросов, приведенных в рабочей программе.

Экзаменационные вопросы

1. Понятие модели и моделирования. Свойства модели. Классификация моделей (по форме представления).
2. Классификация математических моделей по свойствам обобщенного объекта моделирования.
3. Адекватность и эффективность математических моделей. Общая логика построения моделей. Технология математического моделирования.
4. Методы построения математических моделей. Аналитические модели, модели идентификации.
5. Построение модели идентификации с помощью регрессионного метода. Параметрическая и структурная идентификация (алгоритм не нужен).
6. Идентификация статических линейных систем с несколькими входами (определение, алгоритм).
7. Построение модели идентификации с помощью внутренних форм.
8. Достоверность и адекватность регрессионной модели. Критерий Фишера.
9. Построение моделей идентификации поисковыми методами (достоинства,

- недостатки, отличия от регрессионной модели; в лекции изложено полно, в учебнике - плохо).
10. Математическое моделирование сложных неоднородных систем. Математические модели элементов системы (типовые математические схемы).
 11. Марковский случайный процесс. Классификация марковских случайных процессов (определение случайного процесса, марковского процесса).
 12. Расчет марковской цепи с дискретным временем (алгоритм).
 13. Марковские цепи с непрерывным временем. Уравнение Колмогорова.
 14. Поток событий. Простейший поток и его свойства.
 15. Пуассоновские потоки событий и непрерывные марковские цепи.
 16. Предельные (финальные) вероятности состояний для непрерывной марковской цепи.
 17. Задачи теории массового обслуживания. Классификация СМО и их основные характеристики.
 18. Одноканальные СМО и их основные характеристики.
 19. Многоканальные СМО с отказами.
 20. Одноканальные СМО с ограниченным по длине очереди ожиданием. Определение вероятности отказа, абсолютной и относительной пропускной способности.
 21. Одноканальные СМО с ограниченным по длине очереди ожиданием. Определение средней длины очереди, среднего числа заявок в очереди, среднего времени нахождения заявки в системе.
 22. Многоканальные СМО с ограничением по длине очереди ожиданием (только схема, выводить не надо).
 23. Многоканальные СМО с ограниченным временем ожидания заявки в очереди (схема).
 24. Замкнутые СМО.
 25. Сети СМО. Классификация, параметры, характеристики.
 26. Понятие агрегата в моделировании систем.
 27. Операторы переходов агрегата.
 28. Операторы выходов агрегата (G' и G'').
 29. Кусочно-линейные агрегаты. Процесс функционирования кусочно-линейного агрегата (определение, структура).
 30. Сети Петри. Основные определения, способы представления, маркировки, правила выполнения переходов, правило составления сетей Петри (структура, 3 способа представления, определения).
 31. Сети Петри для моделирования. Основные свойства сетей Петри.
 32. Задача анализа сетей Петри (типы задач).
 33. Методы анализа сетей Петри (2 метода, приемы).
 34. Обобщения сетей Петри (зачем нужны, применение).
 35. Моделирование стохастических процессов. Методы статистических испытаний (сущности, достоинства, недостатки). Способы организации единичного жребия (определение, 4 варианта, алгоритм, механизм случайного выбора).
 36. Приемы построения и эксплуатации дискретных имитационных моделей.
 37. Определение характеристик стационарного случайного процесса по 1 реализации.
 38. Методы получения наблюдений в имитационном моделировании.
 39. Имитационное моделирование на универсальных и специализированных языках.
 40. Основные понятия теоретических множеств. Операции над нечеткими множествами.
 41. Нечеткое отношение и способы его задания.
 42. Понятие нечетких и лингвистических переменных. Числовые и нечисловые лингвистические переменные. Нечеткие числа.
 43. Арифметические операции над нечеткими числами. Сравнение нечетких чисел.
 44. Прямые методы построения функции принадлежности нечетких множеств.

45. Косвенные методы построения функции принадлежности нечетких множеств.

Текущий контроль проводится систематически в часы аудиторных занятий или во время аудиторной самостоятельной работы обучающихся. Рубежный контроль проводится с помощью отдельно разработанных оценочных средств. Промежуточный контроль организовывается на основе суммирования данных текущего и рубежного контроля.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания достижения запланированных результатов обучения по дисциплине

Опрос устный

Опрос устный - диалог преподавателя со студентом, цель которого - систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала.

Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или практического занятия в течение 15 -20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.

Критериями оценки устного опроса являются: правильность ответа на вопросы, степень раскрытия сущности вопроса.

Оценка «отлично» — дан полный, всесторонний ответ на вопрос. Точность в определениях. Приведение примеров из практики.

Оценка «хорошо» — дан неполный ответ на вопрос. Допущены неточности при ответе. Допущены неточности в основных определениях.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные недочеты при ответе. Вопрос раскрыт частично. Незнание базовых определений курса.

Оценка «неудовлетворительно» — вопрос не раскрыт или дан неверный ответ.

Тесты

Тесты - инструмент, с помощью которого педагог оценивает степень достижения студентом требуемых знаний, умений, навыков. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов.

Критерии оценки теста: Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий

Кейс - задания

Кейс - задания - проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Студент самостоятельно формулирует цель, находит и собирает информацию, анализирует ее, выдвигает гипотезы, ищет варианты решения проблемы, формулирует выводы, обосновывает оптимальное решение ситуации.

Критерии оценки кейс-заданий: Отметка «отлично» — задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Отметка «хорошо» — задание выполнено правильно с учетом 1 -2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя. Отметка «удовлетворительно» — задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1 -2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно» — допущены две (и более) грубые ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или задание не решено полностью.

Реферат

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» — основные требования к реферату 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.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Практические контрольные задания (ПКЗ)

Критерии оценки практических контрольных заданий: Результат выполнения КР оценивается в баллах: "5" -отлично, "4" -хорошо, "3" -удовлетворительно, "2" -неудовлетворительно. Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в решении нет математических ошибок (возможен один недочёт, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но допущены одна ошибка или есть два - три недочёта в выкладках решения;

Отметка «3» ставится, если:

- допущены две-три ошибки в вычислениях, при этом должно быть выполнено не менее 60% всей работы.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере, при этом выполнено менее 60%.

Контрольная работа

Контрольная работа - средство промежуточного контроля остаточных знаний и умений, состоит из вопросов или заданий, которые студент должен решить, выполнить. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.

Критерии оценки контрольной работы для студентов заочного отделения: Оценка «зачтено» ставится за полные ответы на все вопросы.

Оценка «не зачтено» ставится, если освещены не все вопросы требуемого материала или не описано главное в содержании вопросов, или письменная работа не сдана.

Коллоквиум

Коллоквиум (в переводе с латинского «беседа, разговор») – форма текущего контроля знаний студентов, которая проводится в виде собеседования преподавателя и студента по самостоятельно подготовленной студентом теме.

Он применяется для проверки знаний по определенному разделу (или объемной теме) и принятия

решения о том, можно ли переходить к изучению нового материала. Коллоквиум — это беседа со студентами, целью которой является выявление уровня овладения новыми знаниями. В отличие от семинара главное на коллоквиуме — это проверка знаний с целью их систематизации.

Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Коллоквиум может проводиться по вопросам, обсуждавшимся на семинарах. Конкретные вопросы для коллоквиума студентам не сообщаются, однако заранее формулируются преподавателем. Предполагаемый объем ответа не должен быть большим (примерно 1,5-2 минуты), чтобы преподаватель мог успеть опросить всех студентов.

От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум — это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника.

Задача коллоквиума добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной экономической литературы.

Подготовка к проведению коллоквиума.

Подготовка к коллоквиуму предполагает несколько этапов:

1. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума.

2. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3–4 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников.

3. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (3–5 человек).

4. Преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания.

5. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка, имеющая большой удельный вес в определении текущей успеваемости студента.

Особенности и порядок сдачи коллоквиума. Студент может себя считать готовым к сдаче коллоквиума по избранной работе, когда у него есть им лично составленный и обработанный конспект сдаваемой работы, он знает структуру работы в целом, содержание работы в целом или отдельных ее разделов (глав); умеет раскрыть рассматриваемые проблемы и высказать свое отношение к прочитанному и свои сомнения, а также знает, как убедить преподавателя в правоте своих суждений.

Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: Зачет.

При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на вопросы теоретического характера и практического характера.

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе;
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов;
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно;
- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану.

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается объем правильного решения.

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с критериями, представленными в п. 2, и носит балльный характер.

