МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе

_____
(подпись, ФИО)
«____»_____20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Моделирование вычислительных процессов и систем

УГСН	09.00.00 Информатика и вычислительная техника
Направление подготовки (специальность)	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Квалификация	*Бакалавр*
Форма обучения	*Очная*
Год начала подготовки	*2026*
Объем дисциплины, ч. / з.е. / недели	*144/4/3*
Образовательные технологии	*Традиционные*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*Семестр 1: Экзамен, Курсовая работа*
Подразделение – разработчик	*Кафедра «Информатика и вычислительная техника»*

Самара 2026

Моделирование вычислительных процессов и систем

Разработчик

Разработчик РПМ
Штапнов Николай Алексеевич
Руководитель подразделения
Чуваков Александр Владимирович

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место модуля в структуре образовательной программы 3

3. Объем модуля в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 4

4. Содержание модуля, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5

4.1. Содержание лекционных занятий 6

4.2. Содержание лабораторных занятия 7

4.3. Содержание практических занятий 8

4.4. Содержание самостоятельной работы 9

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по модулю 9

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по модулю 10

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Фонд оценочных средств 11

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

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции			
-	ПК-5 Способен выполнять концептуальное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба	ПК-5.1 Знает и владеет методами разработки требований при планировании проектных работ по созданию цифровой системы	Знать и владеть методами разработки требований при планировании проектных работ по созданию цифровой системы.
		ПК-5.2 Умеет формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей вычислительных и информационных систем	Уметь формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей вычислительных и информационных систем.
		ПК-5.3 Знает методы целеполагания при описании целевого состояния объектов автоматизации	Знать методы целеполагания при описании целевого состояния объектов автоматизации.
		ПК-5.4 Умеет выполнять декомпозицию, тестирование и оценку качества программных и аппаратных систем	Уметь выполнять декомпозицию, тестирование и оценку качества программных и аппаратных систем.
-	ПК-6 Способен осуществлять оценку соответствия требованиям существующих и проектируемых систем и сопровождать приемочные испытания и ввод в эксплуатацию	ПК-6.3 Владеет методами оценки качества программных и аппаратных компьютерных систем	Владеть методами оценки качества программных и аппаратных компьютерных систем.

2. Место модуля в структуре образовательной программы

Модуль входит в Вариативную часть.

Входные требования: Последующие осваиваемые модули: Векторная обработка данных.

3. Объем модуля в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 3

Вид учебной работы	Всего часов	В том числе часов в электронной форме	В том числе часов в форме практической подготовки	Семестр 1 часов/часов в электронной форме/в форме практической подготовки
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	**48**	**0**	**0**	**48**
лекционные занятия (ЛЗ)	16	0	0	16
лабораторные работы	32	0	0	32

Вид учебной работы	Всего часов	В том числе часов в электронной форме	В том числе часов в форме практической подготовки	Семестр 1 часов/часов в электронной форме/в форме практической подготовки
(ЛР)				
практические занятия (ПЗ)	0	0	0	0
Внеаудиторная контактная работа, КСР	**4**	**0**	**0**	**4**
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	**92**	**0**	**0**	**92**
Подготовка к лабораторным работам	*42*	*0*	*0*	*42*
Выполнение курсовых работ	*46*	*0*	*0*	*46*
Подготовка к экзамену	*4*	*0*	*0*	*4*
ИТОГО: час.	**144**	**0**	**0**	**144**
ИТОГО: з.е.	**4.0**	**0.0**	**0.0**	**4.0**

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

Таблица 4

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1.	Основные понятия теории моделирования.	2	0	0	0	2
2.	Моделирование вычислительных процессов.	6	16	0	62	84
3.	Статистическое моделирование.	8	16	0	30	54
	КСР					*4*
Итого:		*16*	*32*	*0*	*92*	*144*

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 4.1

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количество часов в электронной форме
Семестр 1					
1.	Основные понятия теории моделирования.	Введение: содержание дисциплины. Модель и моделирование. Свойства моделей. Классификация моделей. Концептуальная модель проектов по	Объект, модель, моделирование. Особенность моделирования как метода исследования. Аналогия прямая и косвенная. Адекватность модели. Свойства моделей. Классификация моделей: материальные и идеальные, концептуальные и математические, непрерывные и дискретные, детерминированные и стохастические.	2	0

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количество часов в электронной форме
		лабораторным работам.			
2.	Моделирование вычислительных процессов.	Содержание курсовых работ (КР). Особенности микропрограмм, задающих индивидуальные исходные данные к КР.	Особенности структур данных, обрабатываемых микропрограммами (МП), реализованные в МП методы оптимизации вычислительных процессов, требования к моделям функциональных блоков моделируемого операционного устройства и содержанию пояснительной записки.	2	0
3.	Моделирование вычислительных процессов.	Моделирование компиляции алгебраических выражений.	Три формы записи алгебраических выражений: инфиксная, постфиксная и префиксная. Моделирование преобразования инфиксного выражения в постфиксное. Концептуальная модель процесса преобразования инфиксного выражения в постфиксное.	2	0
4.	Моделирование вычислительных процессов.	Моделирование вычисления выражений, представленных в постфиксной форме записи.	Концептуальная модель процесса вычисления значения выражения, представленного в постфиксной форме записи. Арифметический стек. Модель вычисления значения алгебраического выражения, представленного в постфиксной форме записи, на основе арифметического стека. Пример пошагового выполнения алгоритма.	2	0
5.	Статистическое моделирование.	Элементы теории вероятностей и математической статистики.	Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения случайных величин. Функции распределения случайных величин. Основные числовые характеристики случайных величин. Специальные распределения случайных величин: равномерное, экспоненциальное, Пуассона, нормальное.	2	0
6.	Статистическое моделирование.	Генераторы псевдослучайных числовых последовательностей.	Моделирование псевдослучайной числовой последовательности с равномерным законом распределения алгоритмическим способом. Построение генераторов с заданным законом распределения числовых последовательностей: универсальный подход; частные методы.	2	0
7.	Статистическое моделирование.	Имитационное статистическое моделирование.	Имитационные модели и имитационное моделирование. Метод Монте-Карло. Пример статистического моделирования: приближенное вычисление числа Пи.	2	0
8.	Статистическое моделирование.	Основы теории систем массового обслуживания.	Простейшая система массового обслуживания. Классы моделей СМО. Дисциплины обслуживания очереди. Модели потоков заявок. Простейший поток событий. События основные и вспомогательные. Моделирование событий. Модельное время и таймер модельного времени.	2	0
			Итого за семестр:	*16*	*0*
			Итого:	**16**	**0**

4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 4.2

№ ЛабЗ	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	**Содержание лабораторной работы** (перечень рассматриваемых дидактических единиц: подтем, вопросов)	Количество часов	Количество часов в электронной форме	Количество часов в форме практической подготовки
Семестр 1						
1.	Моделирование вычислительных процессов.	Модель компиляции алгебраических выражений по алгоритму Дийкстры.	Инфиксная и постфиксная формы записи алгебраического выражения. Имитационная модель преобразования инфиксного выражения в постфиксное по методу Дийкстра.	2	0	*0*
2.	Моделирование вычислительных процессов.	Модель компиляции алгебраических выражений по алгоритму Дийкстры.	Инфиксная и постфиксная формы записи алгебраического выражения. Имитационная модель преобразования инфиксного выражения в постфиксное по методу Дийкстра.	2	0	*0*
3.	Моделирование вычислительных процессов.	Модель компиляции алгебраических выражений по алгоритму Дийкстры.	Инфиксная и постфиксная формы записи алгебраического выражения. Имитационная модель преобразования инфиксного выражения в постфиксное по методу Дийкстра.	2	0	*0*
4.	Моделирование вычислительных процессов.	Модель компиляции алгебраических выражений по алгоритму Дийкстры.	Инфиксная и постфиксная формы записи алгебраического выражения. Имитационная модель преобразования инфиксного выражения в постфиксное по методу Дийкстра.	2	0	*0*
5.	Моделирование вычислительных процессов.	Модель вычисления значений алгебраических выражений, представленных в постфиксной форме записи.	Концептуальная модель процесса вычисления значения выражения, представленного в постфиксной форме записи. Имитационная модель вычисления значения алгебраического выражения, представленного в постфиксной форме записи, на основе арифметического стека.	2	0	*0*
6.	Моделирование вычислительных процессов.	Модель вычисления значений алгебраических выражений, представленных в постфиксной форме записи.	Концептуальная модель процесса вычисления значения выражения, представленного в постфиксной форме записи. Имитационная модель вычисления значения алгебраического выражения, представленного в постфиксной форме записи, на основе арифметического стека.	2	0	*0*
7.	Моделирование вычислительных процессов.	Модель вычисления значений алгебраических выражений, представленных в постфиксной форме записи.	Концептуальная модель процесса вычисления значения выражения, представленного в постфиксной форме записи. Имитационная модель вычисления значения алгебраического выражения, представленного в постфиксной форме записи, на основе арифметического стека.	2	0	*0*

№ ЛабЗ	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень рассматриваемых дидактических единиц: подтем, вопросов)	Количество часов	Количество часов в электронной форме	Количество часов в форме практической подготовки
8.	Моделирование вычислительных процессов.	Модель вычисления значений алгебраических выражений, представленных в постфиксной форме записи.	Концептуальная модель процесса вычисления значения выражения, представленного в постфиксной форме записи. Имитационная модель вычисления значения алгебраического выражения, представленного в постфиксной форме записи, на основе арифметического стека.	2	0	*0*
9.	Статистическое моделирование.	Реализация метода Лемера построения генератора псевдо-случайных числовых последовательностей с равномерным законом распределения.	Законы и функции распределения случайных величин. Основные числовые характеристики случайных величин. Метод Лемера построения генератора псевдослучайных числовых последовательностей с равномерным законом распределения.	2	0	*0*
10.	Статистическое моделирование.	Реализация метода Лемера построения генератора псевдо-случайных числовых последовательностей с равномерным законом распределения.	Законы и функции распределения случайных величин. Основные числовые характеристики случайных величин. Метод Лемера построения генератора псевдослучайных числовых последовательностей с равномерным законом распределения.	2	0	*0*
11.	Статистическое моделирование.	Реализация метода Лемера построения генератора псевдо-случайных числовых последовательностей с равномерным законом распределения.	Законы и функции распределения случайных величин. Основные числовые характеристики случайных величин. Метод Лемера построения генератора псевдослучайных числовых последовательностей с равномерным законом распределения.	2	0	*0*
12.	Статистическое моделирование.	Реализация метода Лемера построения генератора псевдо-случайных числовых последовательностей с равномерным законом распределения.	Законы и функции распределения случайных величин. Основные числовые характеристики случайных величин. Метод Лемера построения генератора псевдослучайных числовых последовательностей с равномерным законом распределения.	2	0	*0*
13.	Статистическое	Разработка и исследование	Построение и исследование генераторов числовых	2	0	*0*

№ ЛабЗ	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	**Содержание лабораторной работы** (перечень рассматриваемых дидактических единиц: подтем, вопросов)	Количество часов	Количество часов в электронной форме	Количество часов в форме практической подготовки
	моделирование.	генератора числовых последовательностей с заданным законом распределения.	последовательностей с нормальным законом распределения на основе генератора числовых последовательностей с равномерным законом распределения.			
14.	Статистическое моделирование.	Разработка и исследование генератора числовых последовательностей с заданным законом распределения.	Построение и исследование генераторов числовых последовательностей с нормальным законом распределения на основе генератора числовых последовательностей с равномерным законом распределения.	2	0	*0*
15.	Статистическое моделирование.	Разработка и исследование генератора числовых последовательностей с заданным законом распределения.	Построение и исследование генераторов числовых последовательностей с нормальным законом распределения на основе генератора числовых последовательностей с равномерным законом распределения.	2	0	*0*
16.	Статистическое моделирование.	Разработка и исследование генератора числовых последовательностей с заданным законом распределения.	Построение и исследование генераторов числовых последовательностей с нормальным законом распределения на основе генератора числовых последовательностей с равномерным законом распределения.	2	0	*0*
			Итого за семестр:	*32*	*0*	*0*
			Итого:	**32**	**0**	***0***

4.3. Содержание самостоятельной работы

Таблица 4.4

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
Семестр 1			
Моделирование вычислительных процессов.	Выполнение курсовых работ	Проектирование имитационной модели взаимодействия управляющего и операционного автоматов при выполнении микропрограммы, заданной индивидуальным вариантом ГСА.	23
Моделирование вычислительных процессов.	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала. Оформление отчетов. Подготовка к собеседованию по содержанию выполненных лабораторных работ.	21
Статистическое моделирование.	Выполнение курсовых работ	Проектирование имитационной модели взаимодействия управляющего и операционного автоматов при выполнении микропрограммы, заданной индивидуальным вариантом ГСА.	23

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
Статистическое моделирование.	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала. Оформление отчетов. Подготовка к собеседованию по содержанию выполненных лабораторных работ.	21
Статистическое моделирование.	Подготовка к экзамену	Изучение теоретического материала.	4
		Итого за семестр:	*92*
		Итого:	**92**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по модулю

Таблица 5

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ	Ссылка на ресурс
1.	Мартемьянов, Б.В. Моделирование : учеб. пособие / Б. В. Мартемьянов, А. Б. Мартемьянов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2010.- 88 с.	Книжный фонд СамГТУ	http://platform.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu-catalog-110841
2.	Моделирование : метод.указаня / Самар.гос.техн.ун-т, Вычислительная техника; сост. Б. В. Мартемьянов.- Самара, 2010.- 18 с.	Электронная библиотека СамГТУ (ЭБС Политех)	http://platform.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu-elib-478
3.	Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов : учеб.пособие / Н. В. Голубева.- СПб., Лань, 2013.- 191 с.	Книжный фонд СамГТУ	http://platform.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu-catalog-115505

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 6

№ п/п	Наименование	Ссылка на веб-страницу ресурса	Режим доступа
1.	*eLIBRARY.RU (НЭБ - Научная электронная библиотека "Российский индекс научного цитирования") [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://www.elibrary.ru/*	*Ресурсы открытого доступа*

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по модулю

Лекционные занятия проводятся в:
Учебная аудитория.

Практические занятия не предусмотрены.

Самостоятельная работа проводятся в:
Корпус № 1/125 - Читальный зал.

Лабораторные занятия проводятся в:
Корпус № 8/309 - Учебная лаборатория (Аудитория № 309 (Учебная лаборатория): учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория на 23 посадочных мест оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, столы учебные, доска магнитно-маркерная 100х180 эмаль, экран проекторный, проектор, кондиционер.

13 ПК в комплекте: 5 шт. AMD A10 PRO-7800D R7, 8 Гб ОЗУ, 4 ядра 8 потоков, 3.5 Ghz, жёсткий диск на 1000 Гб, 8 шт. Intel Celeron G1630 2.8 Ghz, 4 Гб ОЗУ, HDD 160 Гб, мониторы Samsung 22”. На ПК установлено следующее программное обеспечение: операционная система MS Windows 10, офисный пакет MS Office Professional 2019, Visual Studio 2022, Pycharm, Python, Wire Shark. Win RAR, антивирусное ПО Dr. Web, Chrome, IntelliJ IDEA, Acrobat Reader, Arduino, DipTrace, Git, NetBeans, Ni Software, Oracle VM Virtual Box, Ramus, Visual Studio Community, WPS Office, Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет с помощью коммутатора D-Link Des-1016D.
).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по модулю

Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по модулю Моделирование вычислительных процессов и систем является неотъемлемым приложением к рабочей программе модуля. На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в рабочей программе модуля.

1. Перечень оценочных средств

Таблица 1

№ п/п	Оценочное средство	Краткая характеристика оценочного средства	Количество	Представление оценочного средства в ФОС
1	Отчёт по лабораторной работе	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов.	16	Требования к содержанию и оформлению отчета
2	Контрольная точка в форме тестирования	Инструмент, с помощью которого преподаватель оценивает степень достижения студентом требуемых знаний, умений, навыков в формате рубежного контроля по итогам изучения разделов. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов.	1	Спецификация тестов и примеры вариантов тестовых заданий

Раздел 2. Этапы формирования компетенций, соотнесенные с видами оценочных средств

Таблица 2

Контролируемые разделы модуля	Код и формулировка индикатора компетенции	Результат обучения	Оценочные средства	Номер оценочного средства
Моделирование вычислительных процессов.	ПК-5.1 Знает и владеет методами разработки требований при планировании проектных работ по созданию цифровой системы	Знать и владеть методами разработки требований при планировании проектных работ по созданию цифровой системы.	Отчёт по лабораторной работе	1-3
Моделирование вычислительных процессов.	ПК-5.2 Умеет формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей вычислительных и информационных систем	Уметь формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей вычислительных и информационных систем.	Отчёт по лабораторной работе	4-6
Моделирование вычислительных процессов.	ПК-5.3 Знает методы целеполагания при описании целевого состояния объектов автоматизации	Знать методы целеполагания при описании целевого состояния объектов автоматизации.	Отчёт по лабораторной работе	7-8

Контролируемые разделы модуля	Код и формулировка индикатора компетенции	Результат обучения	Оценочные средства	Номер оценочного средства
Статистическое моделирование.	ПК-5.4 Умеет выполнять декомпозицию, тестирование и оценку качества программных и аппаратных систем	Уметь выполнять декомпозицию, тестирование и оценку качества программных и аппаратных систем.	Отчёт по лабораторной работе	9-12
Статистическое моделирование.	ПК-6.3 Владеет методами оценки качества программных и аппаратных компьютерных систем	Владеть методами оценки качества программных и аппаратных компьютерных систем.	Отчёт по лабораторной работе	13-16
Статистическое моделирование.	ПК-6.3 Владеет методами оценки качества программных и аппаратных компьютерных систем	Владеть методами оценки качества программных и аппаратных компьютерных систем.	Контрольная точка в форме тестирования	1

3. Содержание оценочных средств текущего контроля

Оценочное средство 1:
Пример оформления лабораторных работ прилагается к рабочей программе.
Оценочное средство 2:
Пример типовых вопросов к тестированию прилагается к рабочей программе.

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации

Семестр 1:

Вид аттестационного испытания 1: Письменная работа.
Форма проведения промежуточной аттестации: Экзамен.
Типовые задания: Вопросы к экзамену в файле..
Вид аттестационного испытания 2: Письменная работа.
Форма проведения промежуточной аттестации: Курсовая работа.
Типовые задания: Задания в файле..

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

Модуль состоит из набора разделов. Объем учебного раздела раскрывает отдельную (ые) тему(ы) модуля / этап прохождения практики. Модуль разбивается, как правило, на 2-4 раздела в семестр.

Раздел состоит из учебных элементов (дидактических единиц), сгруппированных по темам в рамках раздела. Объем учебного материала учебного элемента раскрывает отдельный вопрос темы. Путем набора соответствующих тем и учебных элементов формируется раздел, содержание которого соответствует запланированным результатам освоения ОП согласно учебному плану.

По каждому разделу устанавливается перечень обязательных видов работы студента, включающий: ответы на теоретические вопросы на семинаре; решение практических задач и выполнение заданий на практических занятиях; выполнение лабораторных работ; выполнение контрольных работ; написание рефератов; участие в коллоквиумах; тестирование по теме (группе тем); другие виды работ, определяемые преподавателем (в соответствии с установленными требованиями балльно-рейтинговой технологии).

Каждый раздел включает определенные формы контроля для оценки уровня усвоения учебного материала и определения рейтинговой оценки качества усвоения учебного материала.

Рейтинговая оценка знаний студентов определяется по 100-балльной шкале в каждом семестре и включает текущий, рубежный и итоговый контроль.

Накопленный рейтинг (фиксированная величина по окончании семестра) — это фактический рейтинг по всем освоенным к данному моменту разделам дисциплины, включая их текущий, рубежный и итоговый контроль, составляет N баллов (N – индивидуальная величина, зависящая от проделанной работы студента по дисциплине).

Проходной рейтинг (включает текущий контроль, рубежный контроль в семестре и промежуточную аттестацию) — это минимум баллов, набрав который студент будет считаться аттестованным по дисциплине, составляет 60 баллов в семестр по одной дисциплине.

Пороговый рейтинг (включает текущий контроль и рубежный контроль в семестре) — это минимальный фактический рейтинг семестрового контроля, набрав который, студент проходит на итоговый контроль, составляет 50% от суммы баллов, которые студент может набрать за текущий контроль и рубежный контроль в течение семестра.

Текущий контроль служит для получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания учебной дисциплины. Основное его назначение состоит в осуществлении контроля за всеми видами аудиторной и самостоятельной внеаудиторной деятельности студентов, результаты которого оцениваются в баллах.

Рубежный контроль (контрольные точки текущего контроля) проводится после изучения завершенной в смысловом и логическом плане части учебного материала (раздела, модуля). Этот вид контроля позволяет получить информацию о ходе усвоения некоторой совокупности содержательных элементов учебной дисциплины (раздела, модуля) и оценивается в баллах.

Промежуточный итоговый контроль (контрольные точки промежуточной аттестации) – курсовой проект, курсовая работа и экзамен, зачет, зачет с оценкой. Итоговый контроль по дисциплине в семестре предназначен для аттестации студента по учебной дисциплине: процедура установления соответствия уровня и качества подготовки студентов системе требований, зафиксированной в ФГОС ВО.

Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля

Таблица 3

Номер семестра	Распределение баллов					Проходной рейтинг
	Текущий и рубежный контроль			Промежуточный итоговый контроль		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Пороговый рейтинг	Курсовая работа/курсовой проект	Зачет/зачет с оценкой/экзамен	
1	30	30	30	20	20	60

Перевод оценок 100-балльной шкалы в оценки промежуточной аттестации

Таблица 4

100-балльная шкала	85-100	75-84	60-74	0-59
5-балльная шкала	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

Распределение рейтинговых баллов по разделам модуля с указанием применяемых для их начисления оценочных средств представлено в Технологической карте БРТ.

Технологическая карта БРТ

Семестр 1

Раздел учебного модуля	Оценочные средства				Итого
	Отчёт по лабораторной работе	**Контрольная точка в форме тестирования**	**Экзамен**	**Курсовая работа**	
Раздел 1					
ЛР 1.1	2				2
ЛР 1.2	2				2
ЛР 1.3	2				2
ЛР 1.4	2				2
ЛР 1.5	2				2
ЛР 1.6	2				2
ЛР 1.7	2				2
ЛР 1.8	2				2
Итого по разделу 1	16				16
Раздел 2					
ЛР 2.9	1	0			1
ЛР 2.10	2	0			2
ЛР 2.11	2	0			2
ЛР 2.12	2	0			2
ЛР 2.13	1	0			1
ЛР 2.14	2	0			2
ЛР 2.15	2	0			2
ЛР 2.16	2	30			32
Итого по разделу 2	14	30			44
Промежуточная аттестация			20	20	40
Итого	30	30	20	20	100

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ

1.Задание {{ 1 }}
Выбрать наиболее правильную и полную характеристику понятия «моделирование».

☐ Моделирование – это диалектико-материалистический метод познания и научного исследования.
☐ Моделирование – это метод исследования, основанный на постановке прямого эксперимента с исследуемым объектом.
☐ Моделирование – это метод косвенного исследования проектируемых или реально существующих объектов.
☐ Моделирование – это метод познания, основанный на выдвижении и проверке гипотез.
☐ Моделирование – это метод косвенного исследования проектируемых или реально существующих объектов, реализуемый как процесс получения информации об изучаемых свойствах объекта-оригинала с помощью изучения свойств объекта-модели.

2. Задание {{ 2 }}
Вместо многоточий вставить наиболее подходящий термин.
- прямая …; косвенная …

☐ 1 - модель
☐ 2 - характеристика
☐ 3 - аналогия
☐ 4 - теория

3. Задание {{ 3 }}
Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин.

«Если результаты моделирования совпадают с поведением реальных объектов и могут быть использованы для прогнозирования протекающих в них процессов с погрешностью не выше, заданной, то считается, что модель … объекту.»

4. Задание {{ 4 }}
Автором следующего утверждения:
«В сложной изолированной системе могут существовать истины и выводы, корректные в этой системе и некорректные вне ее»
является

☐ 1 - Ньютон
☐ 2 - Гёдель
☐ 3 - Гегель
☐ 4 - Лагранж
☐ 5 – Гаусс

5. Задание {{ 5 }}
Вместо многоточий вставить наиболее подходящий термин:
«Моделирование базируется на математической теории …, согласно которой абсолютное … может иметь место лишь при замене одного объекта другим точно таким же».

- ☐ 1 - аналогий
- ☐ 2 - сравнения
- ☐ 3 - подобия
- ☐ 4 - выбора
- ☐ 5 - адекватности

6. Задание {{ 6 }}
Вместо многоточий вставить наиболее подходящий термин:
«Между механической системой и электронной схемой, поведение которых описывается дифференциальным уравнением одного и того же вида (например, уравнением второго порядка) существует …»

- ☐ 1 – несущественная аналогия
- ☐ 2 – отношение адекватности
- ☐ 3 – косвенная аналогия
- ☐ 4 – существенная аналогия
- ☐ 5 –прямая аналогия

7. Задание {{ 7 }}
Указать термин, не характеризующий свойства модели

- ☐ 1 - упрощенность
- ☐ 2 - приблизительность
- ☐ 3 - информативность
- ☐ 4 - адекватность
- ☐ 5 - сходимость

8. Задание {{ 8 }}
Указать термин, не характеризующий свойства модели

- ☐ 1 - стационарность
- ☐ 2 - управляемость
- ☐ 3 - полнота
- ☐ 4 - адаптивность
- ☐ 5 - эволюционируемость

9. Задание {{ 9 }}
Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин
«Вывод от частного к общему – это … вывод».

10. Задание {{ 10 }}
Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин
«Вывод от общего к частному – это … вывод».

Тема: Модели материальные и идеальные, концептуальные и математические

11. Задание {{ 11 }}

Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин

«С позиций теории познания модели делятся на два больших класса:

- модели …;
- модели *идеальные*»

12. Задание {{ 12 }}

Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин

«С позиций теории познания модели делятся на два больших класса:

- модели *материальные*;
- модели …»

13. Задание {{ 13 }}

Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин

«По степени детализации описания оригинала абстрактные модели можно разделить на два класса;

- модели ***…***;
- модели ***математические***.»

14. Задание {{ 14 }}

Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин

«По степени детализации описания оригинала абстрактные модели можно разделить на два класса;

- модели ***концептуальные***;
- модели ***….***»

15. Задание {{ 15 }}

Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин

«Модели Мура и Мили абстрактных конечных автоматов относятся к классу …»

- ☐ 1 - непрерывно – детерминированных моделей
- ☐ 2 - непрерывно – стохастических моделей
- ☐ 3 - дискретно – стохастических моделей
- ☐ 4 - дискретно – детерминированных моделей

16. Задание {{ 16 }}

Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин

«Дифференциальные уравнения в качестве математических моделей относятся к классу …»

- ☐ 1 - непрерывно – детерминированных моделей
- ☐ 2 - непрерывно – стохастических моделей
- ☐ 3 - дискретно – стохастических моделей
- ☐ 4 - дискретно – детерминированных моделей

17. Задание {{ 17 }}

Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин

«Системы массового обслуживания в качестве математических моделей относятся к классу …»

- ☐ 1 - непрерывно – детерминированных моделей
- ☐ 2 - непрерывно – стохастических моделей
- ☐ 3 - дискретно – стохастических моделей
- ☐ 4 - дискретно – детерминированных моделей

18. Задание {{ 18 }}
Вместо многоточия вставить подходящий термин
«Модели, если отвлечься от областей, сфер их применения, бывают трех типов:
-…;
- прагматические;
- инструментальные».

19. Задание {{ 19 }}
Вместо многоточия вставить подходящий термин
«Модели, если отвлечься от областей, сфер их применения, бывают трех типов:
- *познавательные*;
-…;
- *инструментальные*».

20. Задание {{ 20 }}
Вместо многоточия вставить подходящий термин
«В зависимости от степени абстрагирования при описании физических свойств технической системы различают три основных иерархических уровня:
- верхний или …;
- средний или макроуровень;
- нижний или микроуровень».

21. Задание {{ 21 }}
Вместо многоточия вставить подходящий термин
«В зависимости от степени абстрагирования при описании физических свойств технической системы различают три основных иерархических уровня:
- верхний или метауровень;
- средний или …;
- нижний или микроуровень».

22. Задание {{ 22 }}
Вместо многоточия вставить подходящий термин
«По характеру отображаемых свойств технического объекта математические модели делятся на … и **структурные».**

23. Задание {{ 23 }}
Вместо многоточия вставить подходящий термин
«По характеру отображаемых свойств технического объекта математические модели делятся на **функциональные** и …**».**

24. Задание {{ 24 }}
Вместо многоточия вставить подходящий термин
«Если при моделировании учитываются инерционные свойства объекта и (или) изменение во времени объекта или внешней среды, то модель называют …».

25. Задание {{ 25 }}
Вместо многоточия вставить подходящий термин
«Если при моделировании не учитываются инерционные свойства объекта и изменение во времени объекта или внешней среды, то модель называют …».

26. Задание {{ 26 }}

Среди следующих пар терминов выбрать пару наиболее не подходящую ко всем остальным парам.

☐ 1 – статическая – динамическая
☐ 2 – детерминированная - вероятностная
☐ 3 – стационарный - ординарный
☐ 4 – непрерывная - дискретная
☐ 5 – идеальная – материальная

2. МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Тема: **Три формы записи алгебраических выражений: инфиксная, постфиксная и префиксная**

27. Задание {{ 27 }}
Классифицировать одним словом форму записи выражения: **ab+a/cd*-**

28. Задание {{ 28 }}
Классифицировать одним словом форму записи выражения: **/+aba*cd**

29. Задание {{ 29 }}
Классифицировать форму записи выражения: **ab+a/cd*-**

☐ 1 – бесскобочная
☐ 2 – функциональная;
☐ 3 – инфиксная;
☐ 4 – постфиксная;
☐ 5 – префиксная

30. Задание {{ 30 }}
Классифицировать форму записи выражения: **/+aba*cd**

☐ 1 – функциональная
☐ 2 – инфиксная;
☐ 3 – постфиксная;
☐ 4 – префиксная

31. Задание {{ 31 }}
Выражение **sin((a-b)/b)*(b-a)** эквивалентно выражению

☐ 1) **ab-/b sin ba-***
☐ 2) ***sin/-abb-ba**
☐ 3) ***/sin -abb-ba**
☐ 4) ***/-sin abb-ba**

32. Задание {{ 32 }}
Выражение ***sin/-abb-ba** эквивалентно выражению

☐ 1) **ab-/b sin ba-***
☐ 2) **sin((a-b)/b)*(b-a)**
☐ 3) ***/sin -abb-ba**
☐ 4) ***/-sin abb-ba**

33. Задание {{ 33 }}
Выражение **(sin(a-b))/b*(b-a)** эквивалентно выражению

☐ 1) **ab-/b sin ba-***

☐ 2) ***sin/-abb-ba**
☐ 3) ***/sin-abb-ba**
☐ 4) ***/-sin abb-ba**

34. Задание {{ 34 }}
Выражение ***/sin-abb-ba** эквивалентно выражению
☐ 1) **ab-/b sin ba-***
☐ 2) **(sin(a-b))/b*(b-a)**
☐ 3) ***sin/-abb-ba**
☐ 4) ***/-sin abb-ba**

35. Задание {{ 35 }}
Выражение **sin((a-b)/b)*(b-a)** эквивалентно выражению
☐ 1) **ab-/b sin ba-***
☐ 2) ***sin/-abb-ba**
☐ 3) ***/sin -abb-ba**
☐ 4) ***/-sin abb-ba**

36. Задание {{ 36 }}
Выражение **ab-/b sin ba-***эквивалентно выражению
☐ 1) ***/-sin abb-ba**
☐ 2) ***sin/-abb-ba**
☐ 3) ***/sin -abb-ba**
☐ 4) **sin((a-b)/b)*(b-a)**

37. Задание {{ 37 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:
«Общим видимым признаком постфиксной и префиксной форм записи любых алгебраических выражений является отсутствие …»

38. Задание {{ 38 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:
«Бесскобочные формы записи алгебраических выражений не предполагают использование понятия *… операций*».

39. Задание {{ 39 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:
«Форму записи алгебраических выражений со знаком операции после операндов называют …».

40. Задание {{ 40 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:
«Форму записи алгебраических выражений со знаком операции перед операндами называют …».

41. Задание {{ 41 }}
Выбрать правильный вариант окончания предложения:
«Большой вклад в исследование бесскобочных форм записи алгебраических выражений внес польский математик …»
☐ 1 - Петрарка
☐ 2 – Бонч Брюевич
☐ 3 - Лукасевич

☐ 4 - Колосовский
☐ 5 - Пшеньковский

42. Задание {{ 42 }}

Вместо многоточия вставить подходящее слово:
«В основе алгоритма Дийкстра преобразования инфиксной формы записи выражения в постфиксную форму известный в программировании метод, основанный на использовании … принятия решений»

43. Задание {{ 43 }}
Выбрать подходящий термин вместо многоточия:
«Доступ к содержимому стека организуется по принципу …»

☐ 1 – Random access
☐ 2 – FIFO
☐ 3 – LIFO
☐ 4 – LILO
☐ 5 – Stack Pointer

44. Задание {{ 44 }}
Выбрать подходящий термин вместо многоточия:
«В самом «низу» стека находится … стека»

45. Задание {{ 45 }}
В следующем арифметическом выражении каждая цифра – это отдельное число: **83-61-/83-***
В процессе вычисления значения выражения в строке остались символы **3-*.** Какое число находится в этот момент в вершине стека?

46. Задание {{ 46 }}

В следующем арифметическом выражении каждая цифра – это отдельное число: **83-61-/83-***
В процессе вычисления значения выражения в строке остались символы **3-*.** Какое число находится в этот момент над дном стека?

47. Задание {{ 47 }}
В следующем арифметическом выражении каждая цифра – это отдельное число: **83-61-/83-***
Чему равно значение выражения?

48. Задание {{ 48 }}
. В следующем арифметическом выражении каждая цифра – это отдельное число: **/+/+5435-95**
Чему равно значение выражения?

3. СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

49. Задание {{ 49 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:

«Проведение на ЭВМ вычислительных экспериментов с математическими моделями, имитирующими поведение реальных объектов, процессов или систем называется … моделированием».

50. Задание {{ 50 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:

«Реальные процессы и системы можно исследовать с помощью двух типов математических моделей: … и имитационных».

51. Задание {{ 51 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:
«Реальные процессы и системы можно исследовать с помощью двух типов математических моделей: … и аналитических».

52. Задание {{ 52 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:
«В … моделях поведение реальных процессов и систем (РПС) задается в виде явных функциональных зависимостей (уравнений линейных или нелинейных, дифференциальных или интегральных, систем этих уравнений)».

53. Задание {{ 53 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:
«…моделирование представляет собой численный метод проведения на ЭВМ вычислительных экспериментов с математическими моделями, имитирующими поведение реальных объектов, процессов и систем во времени в течении заданного периода».

54. Задание {{ 54 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:
«Численный метод, решающий задачу генерирования последовательности псевдослучайных чисел с заданными законами распределения, получил название "метод статистических испытаний" или "метод … - Карло"».

55. Задание {{ 55 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:
«Метод … - это численный метод, моделирующий на ЭВМ псевдослучайные числовые последовательности с заданными вероятностными характеристиками»

56. Задание {{ 56 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:
«… случайной величиной называется случайная величина, возможные значения которой непрерывно заполняют какой-то промежуток».

57. Задание {{ 57 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:

« … (прерывной) случайной величиной называется случайная величина, принимающая отделенные друг от друга значения, которые можно пронумеровать».

58. Задание {{ 58 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:

«Законом **…** случайной величины называется всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями, с которыми СВ принимает именно эти значения».

59. Задание {{ 59 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:
«Множество вещественных чисел интервала [0, 1] *несчетно* и имеет мощность, названную …».

60. Задание {{ 60 }}
Вместо многоточия дать название функции $F(x)$, если $F(x) = P(X < x)$, где P обозначает вероятность события.
«$F(x)$ – это функция …»

61. Задание {{ 61 }}
Вместо многоточия вставить термин, характеризующий свойство функции распределения любой случайной величины: как непрерывной, так и дискретной.
«Функция распределения F(x) любой случайной величины X обладает следующими свойствами:

1. Область значений F(x) совпадает с закрытым интервалом [0, 1].
2. F(x) – это … функция».

62. Задание {{ 62 }}
Вместо многоточия вставить термин, характеризующий свойство функции распределения любой дискретной случайной величины.
«Для дискретной случайной величины X функция $F(x)$ есть разрывная … функция, непрерывная слева от каждого их возможных значений X».

63. Задание {{ 63 }}
Вместо многоточия вставить одно слово:
«Если F(x) - функция распределения непрерывной случайной величины, тогда функция $f(x) = dF(x)/dx$ называется … распределения этой случайной величины».

64. Задание {{ 64 }}
Если $f(x)$ – плотность распределения случайной величины, тогда что следует поставить после знака равенства:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx =$$

65. Задание {{ 65 }}
Вместо многоточий вставить подходящие слова:

«Если x_i – возможное значение дискретной случайной величины, а p_i - вероятность значения x_i, тогда формула $\Sigma(x_i p_i)$, в которой суммирование ведется по всем возможным значениям индекса i, задает … … этой случайной величины».

66. Задание {{ 66 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:
«Математическое ожидание квадрата центрированной случайной величины задает … этой случайной величины».

67. Задание {{ 67 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:
«Если x_i – возможное значение дискретной случайной величины; p_i - вероятность значения x_i; m_x – математическое ожидание этой случайной величины, тогда формула $\Sigma((x_i - m_x)^2 p_i)$, в которой суммирование ведется по всем возможным значениям индекса i, задает … этой случайной величины».

Тема: **Математические модели специальных распределений случайных величин**

68. Задание {{ 68 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:
«Распределение случайной величины, задаваемое формулой $F(\tau) = 1 – e^{-\tau\lambda}$, называется … распределением».

69. Задание {{ 69 }}
Вместо многоточия вставить подходящее слово:
«Плотностью распределения, задаваемой формулой $f(\tau) = \lambda e^{-\tau\lambda}$, обладает … распределение».

70. Задание {{ 70 }}
Вместо многоточия вставить одно наиболее подходящее слово:
«В экспоненциальном распределении с плотностью $f(\tau) = \lambda e^{-\tau\lambda}$ параметр λ задает … потока».

71. Задание {{ 71 }}
Вместо многоточия вставить слово:
«Распределение, задающее вероятность $P_n(\tau)$ того, что за промежуток времени τ произойдет ровно n событий, называется распределением …»

72. Задание {{ 72 }}
Вместо многоточий вставить подходящие слова:
«Для … … математическое ожидание m_n количества событий за время τ равно $m_n(\tau)$: $m_n(\tau)=\lambda\tau$».

73. Задание {{ 73 }}
Вместо многоточия вставить слово:
«Пара параметров (m, σ) задает однозначно … распределение».

74. Задание {{ 74 }}
Вместо многоточия вставить фамилию математика:
«Нормальное распределение связано с именем математика …».

75. Задание {{ 75 }}
Задать недостающий термин:
«К основным числовыми характеристиками случайной величины относятся:
- математическое ожидание;
- …;
- среднее квадратичное отклонение».

76. Задание {{ 76 }}
Вместо многоточия вставить термин:
«Корень квадратный из среднеквадратичного отклонения задает …».

77. Задание {{ 77 }}
Функция распределения дискретной случайной величины (СВ) задана частично следующей таблицей:
Значения *x* СВ: 10 11 12 13 14 15 16

Вероятности 0,2 0,25 0,3 0,33 0,4 0,52 0,58
P(*X* < *x*)
Вычислить вероятность попадания СВ на закрытый интервал [12; 15].

78. Задание {{ 78 }}
Функция распределения дискретной случайной величины (СВ) задана частично следующей таблицей:
Значения *x* СВ: 10 11 12 13 14 15 16 17
Вероятности 0,2 0,25 0,3 0,33 0,4 0,52 0,58 0,65
P(*X* < *x*)
Вычислить вероятность попадания СВ на закрытый интервал [11; 16].

79. Задание {{ 79 }}
Функция распределения дискретной случайной величины (СВ) задана частично следующей таблицей:
Значения *x* СВ: 10 11 12 13 14 15 16 17
Вероятности 0,2 0,25 0,3 0,33 0,4 0,52 0,58 0,65
P(*X* < *x*)
Вычислить вероятность попадания СВ на закрытый интервал [13; 16].

80. Задание {{ 80 }}
В следующем определении найти неточно использованный термин (одно слово) и написать его в качестве ответа точно в том виде, как он дан в определении.
«Функция Random языка Паскаль используется для генерации случайных чисел, равномерно распределенных на заданном интервале».

81. Задание {{ 81 }}
В следующем определении найти неточно использованный термин (одно слово) и в качестве ответа написать точную формулировку этого термина.
«Функция Random языка Паскаль используется для генерации случайных чисел, равномерно распределенных на заданном интервале».

82. Задание {{ 82 }}

В одном из приведенных вариантов оператор языка Паскаль позволяет получать очередное значение X псевдослучайной величины, равномерно распределенной на отрезке от 100 до 250, включая границы. Задать номер этого варианта.

- ☐ 1. X := Random(150); X := X + 100;
- ☐ 2. X := Random(250); X := X + 100;
- ☐ 3. X := Random(151); X := X + 100;
- ☐ 4. X := Random(151) + 100;
- ☐ 5. X := Random(350) - 100;
- ☐ 6. X := Random(150) + 100;

83. Задание {{ 83 }}

Указать номер лишнего (неверного) элемента в последующем перечислении. Известны, например, следующие методы генерации псевдослучайных последовательностей чисел:

- ☐ 1 – метод фон Неймана;
- ☐ 2 – линейный конгруэнтный метод;
- ☐ 3 – метод срединных квадратов;
- ☐ 4 – метод Рунге-Кутта;
- ☐ 5 – мультипликативный метод.

84. Задание {{ 84 }}

Частным случаем метода Лемера генерации псевдослучайных числовых последовательностей является

- ☐ 1 – метод фон Неймана;
- ☐ 2 – линейный конгруэнтный метод;
- ☐ 3 - мультипликативный метод;
- ☐ 4 – метод срединных квадратов;
- ☐ 5 - метод Рунге-Кутта

85. Задание {{ 85 }}

Вместо многоточия вставить термин:

«Метод генерации псевдослучайных числовых последовательностей, основанный на соотношении

$x_{i+1} = (Ax_i+B) \bmod C$,

называется методом …»

86. Задание {{ 86 }}

Вместо многоточий вставить слова:

«Название метода Лемера, раскрывающее его математическую сущность: … … метод»

87. Задание {{ 87 }}

Назвать одним словом (в именительном падеже) тип распределения, к которому относятся числовые последовательности, генерируемые методом Лемера.

Тема: Основы теории моделей систем массового обслуживания

88. Задание {{ 88 }}

Среди следующих пар терминов выбрать пару наиболее не подходящую ко всем остальным.

- ☐ 1 - однородный – неоднородный;
- ☐ 2 - регулярный – стационарный;

☐ 3 - аналитическая – имитационная;
☐ 4 - ординарный – простейший;
☐ 5 - без последействия – с ограниченным последействием

89. Задание {{ 89 }}
Выбрать термин, в определении которого не принимается во внимание фактор времени.
☐ 1. регулярный
☐ 2. рекуррентный
☐ 3. ординарный
☐ 4. однородный
☐ 5. стационарный

90. Задание {{ 90 }}
Выбрать поток (потоки?), интенсивность которого (которых?) не изменяется со временем.
☐ 1. стационарного
☐ 2. рекуррентного
☐ 3. ординарного
☐ 4. однородного
☐ 5. простейшего

91. Задание {{ 91 }}
Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин
«… поток событий - это поток, в котором все функции распределения интервалов между событиями совпадают».

92. Задание {{ 92 }}
Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин
«…поток событий представляет собой детерминированную последовательность событий».

93. Задание {{ 93 }}
Указать лишнее свойство в следующем определении.
«Стационарным Пуассоновским (простейшим) называется поток, обладающий тремя свойствами:
☐ 1 – стационарностью;
☐ 2 – ординарностью;
☐ 3 - регулярностью;
☐ 4 – отсутствием последействия.

94. Задание {{ 94 }}
Добавить недостающий термин в следующем определении.
«Стационарным Пуассоновским (простейшим) называется поток, обладающий тремя свойствами: стационарностью, …, отсутствием последействия».

95. Задание {{ 95 }}
Добавить недостающий термин в следующем определении.
«Стационарным Пуассоновским (простейшим) называется поток, обладающий тремя свойствами: …, ординарностью, отсутствием последействия».

96. Задание {{ 96 }}
Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин:
«… поток характеризуется тем, что в любой данный момент времени вероятность прихода более чем одной заявки настолько меньше, чем вероятность прихода только одной заявки, что можно считать: в любой данный момент времени может прийти не более одной заявки».

97. Задание {{ 97 }}
Сколько разных дисциплин обслуживания перечислено далее:
FIFO, LIFO, LILO, FILO ?
Ответ давать в виде цифры.

98. Задание {{ 98 }}
К какому элементу простейшей СМО относится термин “дисциплина обслуживания?”.
- ☐ 1 – к входному потоку заявок;
- ☐ 2 – к выходному потоку заявок;
- ☐ 3 – к источнику заявок;
- ☐ 4 – к очереди;
- ☐ 5 – к прибору обслуживания.

99. Задание {{ 99 }}
Привести недостающий термин из классификации СМО, характеризующий простейшую СМО, рассмотренную в рамках лабораторных работ по моделированию.
«Простейшая СМО – это одиночная одноканальная однофазная … СМО».

100. Задание {{ 100 }}
Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин
«Дана таблица, в которой для некоторых дискретных значений xi аргумента функции y(x), расположенных в порядке возрастания, заданы соответствующие значения yi = y(xi) функции, где 0 <= i <= n.
Задача нахождения значения yk = y(xk) табличной функции при любом значении xк, расположенном внутри интервала [x0, xn] называется задачей … функции».

101. Задание {{ 101 }}
Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин.
«Дана таблица, в которой для некоторых дискретных значений xi аргумента функции y(x), расположенных в порядке возрастания, заданы соответствующие значения yi = y(xi) функции, где 0 <= i <= n.
Задача нахождения значения yk = y(xk) табличной функции при любом значении xк, расположенном вне интервала [x0, xn] называется задачей … функции».

102. Задание {{ 102 }}
Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин.
«Многочлен, который проходит через все узловые точки табличной функции называется … многочленом».

103. Задание {{ 103 }}
Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин.
«Интерполирование с помощью алгебраических многочленов называется … интерполированием».

104. Задание {{ 104 }}
Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин.
«Задача отыскания аналитической зависимости y=f(x), описывающей функцию заданную таблично, называется задачей …».

105. Задание {{ 105 }}
Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин.
«Существует 2 способа аппроксимации опытных данных.
Первый способ требует, чтобы аппроксимирующая кривая F(x), аналитический вид которой необходимо найти, проходила через все узловые точки таблицы. Эту задачу можно решить с помощью построения интерполяционного многочлена.
Второй способ состоит в … опытных данных».

4. ЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ

106. Задание {{ 133 }}
Среди следующих терминов выбрать термины, обозначающие виды моделей
- ☐ 1- функциональные;
- ☐ 2- интерпретативные;
- ☐ 3- компилятивные;
- ☐ 4- структурные.

107. Задание {{ 134 }}
Среди следующих терминов выбрать термины, обозначающие виды алгоритмов моделирования:
- ☐ 1- функциональные;
- ☐ 2- интерпретативные;
- ☐ 3- компилятивные;
- ☐ 4- структурные.

108. Задание {{ 135 }}
Выбрать термин, не характеризующий адекватность модели моделируемой схеме:
- ☐ 1 – синхронное;
- ☐ 2 – асинхронное;
- ☐ 3 – событийное;
- ☐ 4 – ординарное;
- ☐ 5 – с интервальными задержками

109. Задание {{ 136 }}
Можно ли комбинационную схему рассматривать как цифровой автомат? Если можно, то указать тип этого автомата:
- ☐ 1 – нельзя;
- ☐ 2 – автомат Мура с одним состоянием;
- ☐ 3 – автомат Мили с одним состоянием;
- ☐ 4 – автомат Мили с ноль состояниями
- ☐ 5 – автомат Мура с ноль состояниями

110. Задание {{ 137 }}
Выбрать вид модели, отличающейся наибольшей степенью адекватности моделируемой схеме:

- ☐ 1 – синхронная;
- ☐ 2 – интерпретативная;
- ☐ 3 – событийная;
- ☐ 4 – асинхронная;
- ☐ 5 – компилятивная.

111. Задание {{ 138 }}
Выбрать вид модели, которая в готовом виде (т.е. без перепрограммирования) отличается возможностью применения к более широкому классу схем:

- ☐ 1 – синхронная;
- ☐ 2 – интерпретативная;
- ☐ 3 – событийная;
- ☐ 4 – асинхронная;
- ☐ 5 – компилятивная.

112. Задание {{ 139 }}
Простейшая из моделей, позволяющая как-то учесть временные задержки в распространении сигнала через элементы схемы:

- ☐ 1 – синхронная;
- ☐ 2 – асинхронная;
- ☐ 3 – интерпретативная;
- ☐ 4 – компилятивная;
- ☐ 5 – событийная.

113. Задание {{ 140 }}
Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин.
«Процесс вычисления удаленности каждого данного элемента схемы от ее входов называется **...**».

114. Задание {{ 141 }}
Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин.
«Мера удаленности данного элемента схемы от ее входов называется **...** элемента»

115. Задание {{ 142 }}
Модель отдельного логического элемента можно строить на основе:
1 – выражений булевой алгебры;
2 – циклического алгоритма вычисления значений булевой функции;
3 – таблиц истинности.
Какой из перечисленных подходов следует применять при использовании троичного алфавита моделирования?

- ☐ 1 – никакой из перечисленных;
- ☐ 2 – первый;
- ☐ 3 – второй;
- ☐ 4 – третий;
- ☐ 5 – любой из перечисленных

116. Задание {{ 143 }}

К какому из перечисленных далее методов моделирования цифровых схем относится следующая характеристика?

"Моделирование данным методом обеспечивает получение адекватных результатов с точность выбранного дискрета времени…"

- ☐ 1 – моделирование с использованием линий задержек;
- ☐ 2 – асинхронное моделирование;
- ☐ 3 –синхронное моделирование;
- ☐ 4 – событийное моделирование;
- ☐ 5 – компилятивное моделирование.

117. Задание {{ 144 }}

Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин.

«… риск сбоя возникает в случае, когда сигнал на выходе схемы не должен измениться при смене входного сигнала, но наблюдается его кратковременное изменение (импульс)».

118. Задание {{ 145 }}

Вместо многоточия вставить наиболее подходящий термин.

«… риск сбоя предполагает возможность многократного изменения сигнала на выходе схемы, когда выходной сигнал должен был изменить свое значение на противоположное».

2.2. Формы промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену
Раздел 1. Основные понятия теории моделирования

1. Понятия «модель», «моделирование». Цель моделирования.
2. Отличительные особенности моделирования как метода исследования. Основные направления применения моделирования
3. Аналогия. Аналогия прямая и косвенная.
4. Свойства моделей.
5. Модели материальные и идеальные, концептуальные и математические.
6. Математические методы моделирования систем.
7. Формальная модель объекта в общем виде.
8. Типовые математические методы.
9. Непрерывно – детерминированные модели. Дискретно – детерминированные модели. Дискретно – стохастические модели. Непрерывно – стохастические модели.
10. Три типа моделей и три уровня моделирования.
11. Три основных иерархических уровня описания физических свойств технической системы.
12. Инвариантная, алгоритмическая, аналитическая и графическая формы представления математических моделей объекта проектирования:
13. Модели функциональные и структурные.
14. Физический и формальный подходы к построению теоретических моделей.
15. Модели линейные, нелинейные, статические, динамические, вероятностные.

Раздел 2. Моделирование вычислительных процессов

16. Три формы записи алгебраических выражений: инфиксная, постфиксная и префиксная. Неформальное преобразование выражений.
17. Алгоритм Дийкстра преобразования инфиксного выражения в постфиксное. Таблица решений алгоритма Дийкстра.
18. Формализация вычислений значений выражений по постфиксной форме.
19. Моделирование вычисления значения выражения заданного в постфиксной форме

Раздел 3. Статистическое моделирование

20. Имитационные модели и имитационное моделирование (ИМ): имитационная модель, имитационное моделирование, преимущества и недостатки ИМ, статистическая модель случайного процесса**,** статистическое имитационное моделирование, понятие о методе Монте-Карло).
21. Методика статистического моделирования и обобщенный алгоритм метода статистических испытаний.
22. Планирование имитационных экспериментов с моделями, анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ
23. Случайные события, случайные величины (СВ). СВ непрерывные и дискретные. Понятия: закон распределения, дифференциальная и интегральная функции распределения (ДФР и ИФР), плотность распределения.
24. Свойства ДФР и ИФР. Геометрический смысл ДФР.
25. Вычисление вероятности попадания СВ на заданный интервал по ДФР и по ИФР.
26. Числовые характеристики распределения непрерывных и дискретных СВ (с формулами).
27. Свойства математического ожидания.
28. Свойства дисперсии и среднеквадратичного отклонения.
29. Математические модели специальных распределений СВ: равномерное распределение.
30. Математические модели специальных распределений СВ: нормальное распределение.
31. Математические модели специальных распределений СВ: экспоненциальное распределение.
32. Математические модели специальных распределений СВ: распределение Пуассона.
33. Правило трех сигм нормального распределения.
34. Псевдослучайные числовые последовательности (ПЧП). Общий метод моделирования ПЧП и свойства ПЧП.
35. Моделирование равномерно распределенной СВ методом Лемера.
36. Получение стандартных законов распределения СВ на основе равномерно распределенной СВ.
37. Задачи и методы теории СМО. Простейшая СМО (разомкнутая, один источник заявок, одна очередь, один прибор обслуживания), ее параметры, характеристики и сопутствующие понятия.
38. Классификация СМО (однородные, неоднородные, одноканальные, многоканальные, однофазные, многофазные, замкнутые, разомкнутые, сети СМО).
39. Потоки событий и их модели (однородные и неоднородные; регулярные; ординарные; рекуррентные; без последействия; с ограниченным последействием; стационарные и нестационарные)

40. Понятие дисциплина обслуживания заявок. Классификация дисциплин обслуживания: FIFO, LIFO, без приоритетов, с приоритетами абсолютными и относительными, с прерыванием обслуживания.
41. Классификация потоков событий: однородные и неоднородные; регулярные; рекуррентные; без последействия; с ограниченным последействием; стационарный; ординарный.
42. Стационарный пуассоновский (простейший) поток событий (свойства; вероятностные характеристики: функция распределения, интенсивность, мат. ожидание и дисперсия интервала; тенденция событий к группированию).
43. Понятия *аналитическая* модель СМО, *имитационная* модель СМО. Сравнительный анализ двух классов моделей по сложности реализации, универсальности и разрешимости, трудоемкости. Применение моделей для задач анализа и синтеза систем.
44. События основные и вспомогательные.
45. Моделирование основных событий.
46. Моделирование таймера модельного времени.

Раздел 4. Логическое моделирование элементов цифровой техники

47. Модели элементов вычислительных систем на разных уровнях детализации:
- уровень принципиальных электрических (электронных) схем.
- уровень функциональных (логических) схем.
- уровень межрегистровых передач.
48. Модели функциональные и структурные. Интерпритативные и компилятивные алгоритмы моделирования.
49. Методы моделирования цифровых устройств: синхронное моделирование; событийное моделирование; асинхронное моделирование. Адекватности методов моделирования.
50. Понятия о статическом и динамическом рисках сбоя и состязаниях сигналов.
51. Алфавиты моделирования.
52. Модели элементов КС.
53. Функциональная модель КС.
54. Ранги и ранжирование элементов КС.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую. Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы. Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности. Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы. По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Профиль: Цифровые комплексы, системы и сети
(наименование профиля)

Дисциплина №1: Б1.В.02.05 Моделирование вычислительных процессов и систем
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр(ы)
ПК-5 Способен выполнять концептуальное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба				
1.	Какой метод проектирования архитектуры ПО подразумевает итеративное уточнение моделей на разных уровнях абстракции? а) Водопадная модель б) Модель C4 в) Линейное программирование г) Бинарная модель	*Б*	Основные понятия теории моделирования	6
2.	Какой основной метод моделирования используется для описания архитектурных взаимодействий в UML? а) Диаграмма состояний б) Диаграмма компонентов в) Диаграмма классов г) Диаграмма активностей	*б*	Основные понятия теории моделирования	6
3.	Что формулируется в архитектурных требованиях как "non-functional requirement" для среды? а) Список функций пользователя б) Требования к производительности и масштабируемости в) Дизайн UI г) Названия переменных	*б*	Моделирование вычислительных процессов	6

4.	Какой метод проектирования подходит для моделирования распределенных систем? а) Монолитное моделирование б) Моделирование на основе контейнеров (Docker/Kubernetes) в) Только текстовое описание г) Табличное моделирование	*б*	Моделирование вычислительных процессов	6
5.	Какие методы проектирования архитектуры включают визуальное моделирование? а) UML-диаграммы б) Модель C4 в) Только кодинг г) Артефакты развертывания	*а, б, г*	Основные понятия теории моделирования	6
6.	Какие элементы входят в формулировку архитектурных требований к программной среде? а) Ограничения по масштабируемости б) Требования к безопасности в) Цветовая схема сайта г) Интеграция с внешними сервисами	*а, б, г*	Моделирование вычислительных процессов	6
7.	Какие инструменты используются для моделирования архитектурной среды? а) PlantUML б) Draw.io в) Microsoft Word г) Enterprise Architect	*а, б, г*	Основные понятия теории моделирования	6
8.	Какие уровни моделирования применяются при описании архитектуры? а) Контекстный уровень б) Уровень кода в) Уровень пользовательских	*а, б, г*	Основные понятия теории моделирования	6

	историй г) Уровень контейнеров			
9.	Сопоставьте метод моделирования и его назначение: 1. UML Component Diagram 2. C4 Container Diagram 3. Deployment Diagram а) Моделирование развертывания на узлах б) Взаимодействие высокоуровневых контейнеров в) Детали компонентов и интерфейсов	*1* | *2* | *3* *в* | *б* | *а*	Основные понятия теории моделирования	6
10.	Сопоставьте тип архитектурного требования и пример: 1. Масштабируемость 2. Надежность 3. Интероперабельность а) Система должна работать при отказе одного сервера б) Поддержка добавления нагрузки без перестройки в) Интеграция с внешними API по REST	*1* | *2* | *3* *б* | *а* | *В*	Моделирование вычислительных процессов	6
ПК-6 Способен осуществлять оценку соответствия требованиям существующих и проектируемых систем и сопровождать приемочные испытания и ввод в эксплуатацию				
11.	Сопоставьте инструмент моделирования и формат: 1. PlantUML 2. Draw.io 3. Structurizr а) Текстовый DSL для C4 б) Графический редактор (XML) в) Текстовый генератор UML	*1* | *2* | *3* *в* | *б* | *А*	Основные понятия теории моделирования	6
12.	Сопоставьте уровень C4 и метод описания: 1. Context 2. Components 3. Code	*1* | *2* | *3* *б* | *в* | *А*	Основные понятия теории моделирования	6

	а) Детальный код классов б) Обзор системы и актеров в) Логика внутри компонентов			
13.	Расположите этапы формулировки архитектурных требований: а) Анализ бизнес-требований б) Описание non-functional свойств в) Уточнение ограничений среды г) Документирование в формате ADR	*а, б, в, г*	Моделирование вычислительных процессов	6
14.	Расположите уровни модели C4 по детализации: а) Code б) Context в) Containers г) Components	*б, в, г, а*	Основные понятия теории моделирования	6
15.	Расположите методы проектирования архитектуры: а) Выбор стиля б) Моделирование на уровне контекста в) Детализация компонентов г) Оценка альтернатив	*б, а, г, в*	Основные понятия теории моделирования	6
16.	Расположите шаги моделирования развертывания: а) Определение узлов б) Моделирование контейнеров в) Связывание артефактов г) Контекстная диаграмма	*г, б, а, в*	Моделирование вычислительных процессов	6
17.	Опишите, что такое ADR в контексте архитектурных решений.	*Architecture Decision Record - документ, фиксирующий обоснованный выбор архитектурного решения.*	Основные понятия теории моделирования	6
18.	Назовите два метода для формулировки архитектурных требований к среде.	*ATAM (Architecture Tradeoff Analysis Method), сценарии качества ISO/IEC 25010.*	Моделирование вычислительных процессов	6

19.	Что моделирует диаграмма компонентов UML?	*Компоненты системы, их интерфейсы и зависимости между ними.*	Основные понятия теории моделирования	6
20.	Приведите пример описания требования к масштабируемости в моделировании.	*Система должна горизонтально масштабироваться до 10 инстансов без потери производительности.*	Моделирование вычислительных процессов	6