



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
Решением Ученого совета ИЦТЭ КГУ
Протокол №7 от 24.03.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института цифровых
технологий и экономики

_____ Э.И.Беляев

«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Математическое и информационное обеспечение цифровых систем

Направление подготовки магистратура по направлению подготовки 09.04.01
Информатика и вычислительная техника

Квалификация

магистр

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ЦСМ	доцент, кандидат технических наук	Гадильшина Венера Расиховна

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Кафедра «Цифровые системы и модели»	19.05.23	5	_____ Зав.каф., к.ф.-м.н., доцент Ю.Н. Смирнов
Согласована	Кафедра «Цифровые системы и модели»	19.05.23	5	_____ Зав.каф., к.ф.-м.н., доцент Ю.Н. Смирнов
Одобрена	Учебно-методический совет ИЦТЭ	30.05.23	7	_____ Директор, к.т.н., доцент Э.И. Беляев
Согласована	Ученый совет ИЦТЭ	30.05.23	9	_____ Директор, к.т.н., доцент Э.И. Беляев

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины Математическое и информационное обеспечение цифровых систем является теоретическая и практическая подготовка обучающихся по основам математического моделирования в автоматизированных информационных системах, изучения математического аппарата организации вычислительного процесса и систем поддержки принятия решений.

Задачами дисциплины являются: приобретение обучающимися устойчивых навыков и умений, позволяющих выполнять математическую формализацию изучаемого процесса или явления; выбор методологии для построения вычислительной схемы решения прикладной задачи; реализация модели с использованием специализированного программного обеспечения.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1 Способен проектировать компоненты ЦС	ПК-1.1 Создает проект математического обеспечения ЦС
	ПК-1.2 Создает проект информационных потоков в ЦС

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Базы данных в цифровых системах; Моделирование управленческих решений; Нейросетевые технологии

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика (преддипломная)

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	75	75
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,5	53	53
Лекции	0,4	16	16
Практические (семинарские) занятия	0,9	32	32
Лабораторные работы	0	0	0
Консультации	0,08	2	2
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)	0,08	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,04	1	1

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	4,5	163	163
Проработка учебного материала	3,5	128	128
Курсовой проект	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации	1,0	35	35
Промежуточная аттестация:			-
			Э

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	38	38
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,4	15	15
Лекции	0,2	6	6
Практические (семинарские) занятия	0,09	4	4
Лабораторные работы	0	0	0
Консультации	0	0	0
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)	0,09	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,02	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	5,6	201	201
Проработка учебного материала	5,4	193	193
Курсовой проект	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации	0,2	8	8
Промежуточная аттестация:			-
			Э

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	28	4		4	20	ТК1	ПК-1.1-31, ПК-1.1-В1, ПК-1.1-У1, ПК-1.2-31, ПК-1.2-В1, ПК-1.2-У1
Раздел 2	96	8		20	68	ТК2	ПК-1.1-31, ПК-1.1-В1, ПК-1.1-У1, ПК-1.2-31,

							ПК-1.2-В1, ПК-1.2-У1
Раздел 3	52	4		8	40	ТКЗ	ПК-1.1-З1, ПК-1.1-В1, ПК-1.1-У1, ПК-1.2-З1, ПК-1.2-В1, ПК-1.2-У1
Экзамен	35				35	ОМ	ПК-1.1-З1, ПК-1.1-В1, ПК-1.1-У1, ПК-1.2-З1, ПК-1.2-В1, ПК-1.2-У1
Итого за 3 семестр	176	16	0	32	128		
ИТОГО	176	16	0	32	128		

3.3. Содержание дисциплины Семестр 3

Раздел 1. Введение в теорию моделирования

Тема 1.1 Свойства моделей и цели моделирования. Классификация математических моделей

Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Принципы, этапы и методы построения моделей.

Раздел 2. Методы стохастического и имитационного моделирования

Тема 2.1 Детерминированные модели.

Примеры статических и динамических моделей, реализуемых: уравнениями линейных и нелинейных уравнений и их систем, решение задач обработки экспериментальных данных, реализация моделей, описываемых дифференциальными уравнениями.

Тема 2.2 Стохастические модели.

Методы стохастического моделирования. Параметры стохастических моделей. Оценка качества, устойчивости и адекватности стохастических моделей.

Тема 2.3 Имитационное моделирование.

Методы и средства имитационного моделирования. Генерация случайных и псевдослучайных последовательностей. Виды генераторов и их особенности. Понятие о теории систем массового обслуживания (СМО).

Раздел 3. Информационное моделирование

Тема 3.1 Информационное моделирование

Понятие информационного моделирования. Особенности построения и анализа информационных моделей.

3.4. Тематический план практических занятий

1. Построение и использование компьютерных моделей. 2. Математическое программирование. 3. Генерация случайных последовательностей. 4. Алгоритмизация задач с помощью метода Монте-Карло. 5. Марковские процессы. Системы массового обслуживания. 6. Построение и анализ информационных моделей.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			Зачтено		не зачтено	
ПК-1	ПК-1.1	Знать:				
		Методы и средства проектирования математического обеспечения ЦС	Демонстрирует отличные знания методов и средств проектирования математического обеспечения ЦС	Демонстрирует хорошее знание методов и средств проектирования математического обеспечения ЦС	Недостаточно знает методы и средства проектирования математического обеспечения ЦС	Не знает аналитические методы и средства проектирования математического обеспечения ЦС
		Уметь:				
		Решать задачи с использованием современных информационных технологий	В совершенстве умеет решать задачи с использованием современных информационных технологий	Хорошо умеет решать задачи с использованием современных информационных технологий	Недостаточно хорошо умеет решать задачи с использованием современных информационных технологий	Не умеет решать задачи с использованием современных информационных технологий
Владеть:						
		Навыками применения современных методов при проектировании	Имеет 85-100% навыков применения современных	Имеет 70-84% навыков применения современных	Имеет 55-69% навыков применения современных	Имеет ниже 55% навыков применения современных

		ии математического обеспечения ЦС	методов при проектировании и математического обеспечения ЦС	проектирование и математического обеспечения ЦС	проектирование и математического обеспечения ЦС	проектирование и математического обеспечения ЦС
ПК-1.2	Знать:					
	Основные методы проектирования информационных потоков	Демонстрирует отличные знания методов проектирования информационных потоков	Демонстрирует хорошее знание методов проектирования информационных потоков	Недостаточно знает методы проектирования информационных потоков	Не знает аналитические методы проектирования информационных потоков	
	Уметь:					
	Определять информационные потоки при решении задач	Свободно определяет информационные потоки при решении задач	Умеет определять информационные потоки при решении задач, но допускает недочеты и несущественные ошибки	С большим количеством ошибок умеет определять информационные потоки при решении задач	Не умеет определять информационные потоки при решении задач	
Владеть:						
Навыками применения методов и средств при проектировании информационных потоков в ЦС	Демонстрирует отличные знания методов и средств при проектировании информационных потоков в ЦС	Демонстрирует хорошее знание методов и средств при проектировании информационных потоков в ЦС	Недостаточно знает методы и средств при проектировании информационных потоков в ЦС	Не знает аналитические методы и средства при проектировании информационных потоков в ЦС		

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1) Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н. В. Голубева, 2021. - 192 с. - Текст: электронный. URL: <https://e.lanbook.com/book/168961>

2) Амосов, Андрей Авенирович. Вычислительные методы : учебное пособие / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова, 2021. - 672 с. - Текст: электронный. URL: <https://e.lanbook.com/book/168619>

3) Кораблев, Юрий Александрович. Имитационное моделирование. Практикум: учебное пособие / Ю. А. Кораблев, 2021. - 153 с. - Текст : электронный. URL: <https://www.book.ru/book/932051>

5.1.2. Дополнительная литература

1) Флегонтов, Александр Владимирович. Моделирование информационных систем. Unified Modeling Language: учебное пособие / А. В. Флегонтов, И. Ю. Матюшичев, 2019. - 112 с. - Текст: электронный. URL: <https://e.lanbook.com/book/112065>

2) Рыжиков Ю. И. Имитационное моделирование. Авторская имитация систем и сетей с очередями: учебное пособие / Ю. И. Рыжиков, 2022. - 109 с. - Текст: электронный. URL: <https://e.lanbook.com/book/206180>, ЭБС Лань

3) Бурда А. Г. Исследование операций в экономике: учебное пособие / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда, 2022. - 562 с. - Текст: электронный. URL: <https://e.lanbook.com/book/213143>, ЭБС Лань

4) Петров А. В. Моделирование процессов и систем: учебное пособие / А. В. Петров, 2022. - 288 с. - Текст: электронный. URL: <https://e.lanbook.com/book/212213>, ЭБС Лань

5) Кутузов О. И. Моделирование систем. Имитационный метод: учебник / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова, 2022. - 224 с. - Текст: электронный. URL: <https://e.lanbook.com/book/266780>, ЭБС Лань

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№	Наименование электронных и интернет-ресурсов	ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Портал «Открытое образование»	http://npoed.ru
5	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru	https://rusneb.ru
2	Мировая цифровая библиотека	http://wdl.org	http://wdl.org
3	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
4	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
5	Российская государственная	http://www.rsl.ru	http://www.rsl.ru

	библиотека		
6	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Office Professional Plus 2007 Windows 32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов, содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно
2	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	ELMA Community Edition	Система, которая позволяет моделировать бизнес-процессы, автоматизировать их исполнение	Свободная лицензия. Неискл. право Бессрочно

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекция	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория, предназначенная для	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения

	индивидуальной работы студентов, где они могут сосредоточиться на выполнении заданий, подготовке к экзаменам, чтении и исследованиях.	(мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
--	---	---

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости),

присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной

на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.04 Математическое и информационное обеспечение цифровых систем

(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки магистратура по направлению подготовки 09.04.01

Информатика и вычислительная техника

(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация

магистр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине Математическое и информационное обеспечение цифровых систем, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта

• Семестр 3

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели		
		Текущий контроль	Дополнительные баллы	Итого
Раздел. "Введение в теорию моделирования"	ТК	15	0	0-15
Конспектирование учебного материала		4	0	
Тест		7	0	
Опрос по разделам (темам)		4	0	
Раздел. "Методы стохастического и имитационного моделирования"	ТК	20	0	0-20
Практическое задание		10	0	
Тест		5	0	
Опрос по разделам (темам)		5	0	
Раздел. "Информационное моделирование "	ТК	20	0	0-20
Тест		10	0	
Опрос по разделам (темам)		10	0	
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, КП, КР)	ОМ			0-45
Задание промежуточной аттестации				0-15
В письменной форме по билетам				0-30

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			Зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.1	Знать:				

		Методы и средства проектирования математического обеспечения ЦС	Демонстрирует отличные знания методов и средств проектирования математического обеспечения ЦС	Демонстрирует хорошее знание методов и средств проектирования математического обеспечения ЦС	Недостаточно знает методы и средства проектирования математического обеспечения ЦС	Не знает аналитические методы и средства проектирования математического обеспечения ЦС
		Уметь:				
		Решать задачи с использованием современных информационных технологий	В совершенстве умеет решать задачи с использованием современных информационных технологий	Хорошо умеет решать задачи с использованием современных информационных технологий	Недостаточно хорошо умеет решать задачи с использованием современных информационных технологий	Не умеет решать задачи с использованием современных информационных технологий
		Владеть:				
		Навыками применения современных методов при проектировании математического обеспечения ЦС	Имеет 85-100% навыков применения современных методов при проектировании математического обеспечения ЦС	Имеет 70-84% навыков применения современных методов при проектировании математического обеспечения ЦС	Имеет 55-69% навыков применения современных методов при проектировании математического обеспечения ЦС	Имеет ниже 55% навыков применения современных методов при проектировании математического обеспечения ЦС
	ПК-1.2	Знать:				
		Основные методы проектирования информационных потоков	Демонстрирует отличные знания методов проектирования информационных потоков	Демонстрирует хорошее знание методов проектирования информационных потоков	Недостаточно знает методы проектирования информационных потоков	Не знает аналитические методы проектирования информационных потоков
		Уметь:				
		Определять информационные потоки при решении задач	Свободно определяет информационные потоки при решении задач	Умеет определять информационные потоки при решении задач, но допускает недочеты и несущественные ошибки	С большим количеством ошибок умеет определять информационные потоки при решении задач	Не умеет определять информационные потоки при решении задач

	Владеть:				
	Навыками применения методов и средств при проектировании и информационных потоков в ЦС	Демонстрирует отличные знания методов и средств при проектировании и информационных потоков в ЦС	Демонстрирует хорошее знание методов и средств при проектировании и информационных потоков в ЦС	Недостаточно знает методы и средств при проектировании и информационных потоков в ЦС	Не знает аналитические методы и средства при проектировании и информационных потоков в ЦС

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение практических заданий в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание методов и средств математического моделирования, выполнения индивидуальных заданий; полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение практических заданий в семестре; тестовых заданий; понимание методов и средств математического моделирования, достаточно полные ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение практических заданий с большим количеством ошибок в семестре и тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение практических заданий в семестре и тестовых заданий.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Конспектирование учебного материала	Краткое текстовое представление переработанной информации	Перечень разделов
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины
Практическое задание	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Пример задания

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: **ПК-1** Способен проектировать компоненты ЦС; **ПК-1.1** Создает проект математического обеспечения ЦС

Вопросы

1. Что такое модель?
2. Перечислите основные задачи моделирования.
3. Дайте определение для компьютерной модели.
4. Что такое цикл компьютерного моделирования? 5. Какие этапы входят в цикл компьютерного моделирования?
5. Какая модель называется математической?
6. Что такое адекватность модели?
7. Как проверить адекватность модели?
8. Дайте определение для задачи планирования экспериментов.
9. Как выбираются параметры модели?
10. Перечислите примеры моделей в экономике.

Тест

1. Построение модели исходных данных; построение модели результата, разработка алгоритма, разработка программы, отладка и исполнение программы, анализ и интерпретация результатов:
 - 1) анализ существующих задач
 - 2) этапы решения задачи с помощью компьютера
 - 3) процесс описания информационной модели
2. Какой из перечисленных этапов моделирования выполняется первым?
 - 1) Выделение объекта моделирования
 - 2) Отладка и тестирование программы для модели
 - 3) Разработка алгоритма и программы для ЭВМ
 - 4) проверки адекватности
3. Математическая модель объекта:
 - 1) совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведении в виде таблицы
 - 2) созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала
 - 3) совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение
4. Система состоит из:
 - 1) объектов, которые называются свойствами системы

- 2) набора отдельных элементов
- 3) объектов, которые называются элементами системы

5. Какой из перечисленных этапов моделирования выполняется вторым?

- 1) Выделение объекта моделирования
- 2) Отладка и тестирование программы для модели
- 3) Разработка алгоритма и программы для ЭВМ
- 4) проверки адекватности

6. Основная функция модели это:

- 1) получить информацию о моделируемом объекте;
- 2) отобразить некоторые характеристические признаки объекта;
- 3) получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта;
- 4) воспроизвести физическую форму объекта.

7. Какой из перечисленных этапов моделирования выполняется третьим?

- 1) Выделение объекта моделирования
- 2) Отладка и тестирование программы для модели
- 3) Разработка алгоритма и программы для ЭВМ
- 4) проверки адекватности

8. Какой из перечисленных этапов моделирования выполняется последним?

- 1) Выделение объекта моделирования
- 2) Отладка и тестирование программы для модели
- 3) Разработка алгоритма и программы для ЭВМ
- 4) проверки адекватности

8. Какой из шагов построения математической модели сформулирован неверно?

- 1) выполнить обобщенный анализ реального объекта или процесса
- 2) выделить его наиболее существенные черты и свойства
- 3) выделить внутренние связи объекта, процесса или системы с помощью ограничений, уравнений, равенств, неравенств, логико-математических конструкций

9. Модель:

- 1) материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий существенные с точки зрения цели исследования свойства изучаемого объекта, явления или процесса
- 2) материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики
- 3) любой объект окружающего мира

10. Могут ли разные объекты быть описаны одной моделью:

- 1) да
- 2) нет
- 3) зависит от моделей

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: **ПК-1** Способен проектировать компоненты ЦС; **ПК-**

1.1 Создает проект математического обеспечения ЦС

Вопросы

1. Какие особенности у имитационных моделей?
2. Какая модель называется стохастической?
3. Как можно построить последовательность случайных чисел?
4. Какие статистические параметры характеризуют величины в стохастическом моделировании?
5. Дайте определение модели СМО.
6. Перечислите методы генерации в алгоритмических генераторах?
7. Моделирование случайных процессов методом Монте-Карло.
8. Как используют последовательности случайных чисел в моделировании?
9. Чем отличаются динамические модели от структурных?
10. Универсальные пакеты имитационного моделирования.

Тест.

1. Что из перечисленного не является моделями с учётом фактора времени?
 - 1) временные модели;
 - 2) динамические модели;
 - 3) долго моделируемые модели;
 - 4) статические модели.
2. Какой из алгоритмических генераторов называется линейным?
 - 1) Генератор Лемера
 - 2) Генератор Таусворта
 - 3) Генератор Фон-Неймана
 - 4) Генератор табличный
3. Модели, созданные с использованием случайных процессов и явлений, относятся к моделям:
 - 1) Статистического моделирования
 - 2) Имитационного моделирования
 - 3) Стохастического моделирования
 - 4) Аналогового моделирования
4. При проверке качества генераторов используют корреляционные коэффициенты, когда формируется:
 - 1) Тест на равномерность

- 2) Тест на период
 - 3) Тест на последствие
 - 4) Тест выборок
5. Какой из генераторов не является алгоритмическим?
- 1) Генератор Лемера
 - 2) Генератор Таусворта
 - 3) Генератор Фон-Неймана
 - 4) Генератор табличный
6. Какой из методов не относится к методам генерации случайных чисел?
- 1) Алгоритмический
 - 2) Аппаратный
 - 3) Табличный
 - 4) Корреляционный
7. Модели систем, имеющих случайные параметры или процессы относятся к моделям:
- 1) Статистического моделирования
 - 2) Имитационного моделирования
 - 3) Стохастического моделирования
 - 4) Аналогового моделирования
8. Какие из формул используются для описания модели СМО?
- 1) Формулы Эрланга
 - 2) Формулы Стьюдента и Фишера
 - 3) Формулы Бирнбаума
 - 4) Формулы Вольтерра
9. Модель разработанная на основе базы данных об объекте называется:
- 1) информационной
 - 2) аналитической
 - 3) имитационной
 - 4) геометрической
10. Какой из терминов обозначает метод обработки данных?
- 1) OLAP
 - 2) ДНК
 - 3) СМΥК
 - 4) ГИС

Практическое задание 1. Генерация псевдослучайных последовательностей. Метод Монте-Карло.

Задание выполняется согласно индивидуальным заданиям и приведенной тематике. Все работы направлены на программную реализацию алгоритмов и

методов математического моделирования и использование встроенных функций пакета для решения задач с прикладными постановками.

Для текущего контроля ТКЗ:

Проверяемая компетенция: **ПК-1** Способен проектировать компоненты ЦС; **ПК-1.2** Создает проект информационных потоков в ЦС

Вопросы

1. Понятие информационной системы (ИС).
2. Информационное моделирование. Стандарты IDEF1, IDEF1X/
3. Разработка функциональных и информационных моделей.
4. Методы, модели, современные технологические и инструментальные средства структурного анализа.
5. Применение структурного анализа в различных областях.
6. Ограничения структурного анализа.
7. Для чего выполняется функционально-структурный анализ предметной области?
8. Какие CASE-системы используются для реализации методологии IDEF1?
9. Моделирование в системах управления в реальном масштабе и времени.
10. Моделирование для принятия решений при управлении.

Тест

1. Набор признаков, содержащий всю необходимую информацию об исследуемом объекте или процессе, называют:
 - 1) практической моделью
 - 2) информационной моделью
 - 3) фактической моделью
2. Соотнесите модель и вид модели:
Фотография:
 - 1) образная информационная модель
 - 2) знаковая информационная модель
 - 3) смешанная информационная модель
3. Какое из утверждений верно?
 - 1) Информационные модели одного и того же объекта, предназначенные для разных целей, могут быть совершенно разными
 - 2) Информационные модели одного и того же объекта, пусть даже предназначенные для разных целей, должны быть во многом сходны

4. Признание признака объекта существенным при построении его информационной модели зависит от:
 - 1) числа признаков
 - 2) цели моделирования
 - 3) размера объекта
 - 4) стоимости объекта

5. Табличная информационная модель представляет собой описание моделируемого объекта в виде:
 - 1) графиков, чертежей, рисунков
 - 2) схем и диаграмм
 - 3) совокупности значений, размещаемых в таблице
 - 4) системы математических формул
 - 5) последовательности предложений на естественном языке

6. Какой из перечисленных объектов не относится к информационному моделированию?
 - 1) Система реального времени
 - 2) Аддитивная модель
 - 3) Системный анализ объекта моделирования
 - 4) Реляционная модель
 - 5) Семантическая сеть

7. Метод структурного анализа направлен на:
 - 1) Исследование возникновения и развития изучаемого объекта, выявление зависимости его функционирования от особенностей развития
 - 2) Выявление структурно-функциональных зависимостей в исследуемом явлении
 - 3) Выявление и обобщение биографических данных
 - 4) Выявление причин и условий функционирования исследуемого явления

Для промежуточной аттестации

Вопросы

1. Понятие модели и моделирования, классификация методов моделирования и свойства моделей.
2. Объект и его модель. Проблема адекватности.
3. Классификация моделей.
4. Цикличность процессов моделирования.
5. Основные этапы моделирования.
6. Математические и компьютерные модели.
7. Детерминированные и стохастические модели.
8. Методы статистического моделирования.

9. Параметры стохастических моделей.
10. Оценка качества, устойчивости и адекватности стохастических моделей.
11. Понятие о методах планирования экспериментов.
12. Метод Монте-Карло и его применение.
13. Методы и средства имитационного моделирования.
14. Генерация случайных и псевдослучайных последовательностей.
15. Виды генераторов и их особенности.
16. Получение последовательностей с заданным распределением.
17. Системы массового обслуживания. Характеристики моделей СМО.
18. Особенность создания и анализа оптимизационных моделей.
19. Понятие информационного моделирования.
20. Особенности построения и анализа информационных моделей.