

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 05.05.2022 10:15:31
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
« ____ » _____ 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ

Направление подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность программы бакалавриата
Информационные системы и технологии

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **информационных технологий и управления**
Кафедра **системного анализа и информационных технологий**

Санкт-Петербург

2019

Б1.О.19

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Гайков А.В.

Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем» обсуждена на заседании кафедры системного анализа и информационных технологий
протокол от «__» _____ 2019 № __
Заведующий кафедрой

А.А. Мусаев

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления
протокол от «__» _____ 2019 № __

Председатель

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Информационные системы и технологии»		Г.А. Мамаева
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	05
3. Объем дисциплины	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	07
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.4. Самостоятельная работа.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	13
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	14
10.2. Программное обеспечение.....	14
10.3. Базы данных и информационно-справочные системы.....	14
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	14

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.12 Применение инструментов и методов моделирования и автоматизации процессов и описания информационных систем для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: - основные инструменты и методы моделирования и автоматизации процессов и описания информационных систем для решения задач профессиональной деятельности (ЗН-1).</p> <p>Уметь: - анализировать и применять инструменты и методы моделирования и автоматизации процессов и описания информационных систем для решения задач профессиональной деятельности (У-1).</p> <p>Владеть: - навыками применения инструментов и методов моделирования и автоматизации процессов и описания информационных систем для решения задач профессиональной деятельности (Н-1).</p>
<p>ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем</p>	<p>ОПК-8.2 Моделирование сложных систем при проектировании конфигурации информационных систем</p>	<p>Знать: - основные методы моделирования сложных систем при проектировании конфигурации информационных систем (ЗН-2).</p> <p>Уметь: - анализировать архитектуру информационных систем и применять методы моделирования сложных систем (У-2).</p> <p>Владеть: - навыками моделирования сложных систем при проектировании конфигурации информационных систем (Н-2).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.19) и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на знании студентами дисциплин: «Информатика», «Математика», «Дискретная математика», «Алгоритмы и структуры данных», «Программирование на языке C++».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Моделирование систем» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Инструментальные средства информационных систем», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», а также в научно-исследовательской работе бакалавра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	58
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	50
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен 36

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Введение в моделирование систем.	2	4		5	ОПК-8	ОПК-8.2
2	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.	4	8		10	ОПК-8	ОПК-8.2
3.	Статистическое моделирование систем	4	10		15	ОПК-1	ОПК-1.12
4.	Агентные технологии и мультиагентные системы	4	8		10	ОПК-8	ОПК-8.2
5.	Программные продукты для реализации имитационных моделей	4	6		10	ОПК-1	ОПК-1.12

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Введение в моделирование систем.</u> Основные понятия теории моделирования систем. Теория подобия и моделирования. Моделирование в современной науке и практике исследований. Имитационное моделирование, его виды и области применения. Перспективы развития методов и средств моделирования. Понятие сложной системы, подсистемы и элементы. Структура, функции, переменные, параметры состояния и характеристики большой системы. Модели и их роль в изучении процессов функционирования сложных систем. классификация моделей. Математическое моделирование систем. Аналитические и имитационные модели. Комбинированные (аналитико-имитационные) модели. Методы машинной реализации моделей.</p>	2	ЛВ
2	<p><u>Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.</u> Последовательность разработки и компьютерной реализации моделей систем. Построение концептуальной модели системы. Проверка адекватности модели и объекта моделирования. Формы представления логической и функциональной структуры моделей. Построение сем моделирующих алгоритмов. Структурно-параметрическое моделирование систем.</p>	4	ЛВ
3	<p><u>Статистическое моделирование систем.</u> Системы массового обслуживания. Стохастические системы и возможности их компьютерного моделирования. Датчики случайных чисел. Метод Монте-Карло. Имитация случайных событий при имитационных экспериментах со стохастическими системами. Общая характеристика СМО-моделирования. Системы и сети массового обслуживания. Аналитические методы расчета характеристик пуассоновских СМО. Моделирование потоков заявок в реальных системах. Моделирование станций обслуживания и очередей. Моделирование СМО в пространстве состояний.</p>	4	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4	<u>Агентные технологии и мультиагентные системы.</u> Общая концепция интеллектуального агента имитационного моделирования. Принципы построения имитационных моделей активных систем. Понятие интеллектуального агента. Мультиагентная имитация. Агентно-ориентированные технологии ситуационного моделирования больших систем. Моделирование событий. Базисные, мобильные и структурные компоненты имитационных моделей. Инструментальные средства и системы имитационного моделирования в объектно-ориентированных языках программирования в среде Windows,	4	ЛВ
5	<u>Программные продукты для реализации имитационных моделей.</u> Системы имитационного моделирования. Среда моделирования и универсальные имитационные системы. Пакеты визуального моделирования и модули динамического имитационного моделирования.	4	ЛВ

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	<u>Введение в моделирование систем.</u> Имитационное моделирование, его виды и области применения. Перспективы развития методов и средств моделирования. Понятие сложной системы, подсистемы и элементы. Структура, функции, переменные, параметры состояния и характеристики большой системы. Модели и их роль в изучении процессов функционирования сложных систем. классификация моделей. Математическое моделирование систем. Аналитические и имитационные модели. Комбинированные (аналитико-имитационные) модели. Методы машинной реализации моделей.	4	КтСм
2.	<u>Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.</u> Построение концептуальной модели системы. Проверка адекватности модели и объекта моделирования. Формы представления логической и функциональной структуры моделей. Построение сем моделирующих алгоритмов. Структурно-параметрическое моделирование систем.	8	КтСм

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3.	<u>Статистическое моделирование систем.</u> Методы статистического анализа. Метод наименьших квадратов. Метод Брандона. Метод множественной корреляции. Методы полного, дробного факторного эксперимента. Метод ОЦКП. Системы массового обслуживания. Стохастические системы и возможности их компьютерного моделирования. Датчики случайных чисел. Метод Монте-Карло. Имитация случайных событий при имитационных экспериментах со стохастическими системами. Общая характеристика СМО-моделирования. Системы и сети массового обслуживания. Аналитические методы расчета характеристик пуассоновских СМО. Моделирование потоков заявок в реальных системах. Моделирование станций обслуживания и очередей. Моделирование СМО в пространстве состояний.	10	КтСм
4.	<u>Агентные технологии и мультиагентные системы.</u> Мультиагентная имитация. Агентно-ориентированные технологии ситуационного моделирования больших систем. Моделирование событий. Базисные, мобильные и структурные компоненты имитационных моделей. Инструментальные средства и системы имитационного моделирования в объектно-ориентированных языках программирования в среде Windows,	8	КтСм
5.	<u>Программные продукты для реализации имитационных моделей.</u> Системы имитационного моделирования. Среды моделирования и универсальные имитационные системы. Пакеты визуального моделирования и модули динамического имитационного моделирования.	6	КтСм

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1.	<u>Введение в моделирование систем.</u> Основные понятия теории моделирования систем. Теория подобия и моделирования. Моделирование в современной науке и практике исследований. Имитационное моделирование, его виды и области применения. Перспективы развития методов и средств моделирования. Понятие сложной системы, подсистемы и элементы. Структура, функции, переменные, параметры состояния и характеристики большой системы. Модели и их роль в изучении процессов функционирования сложных систем. классификация моделей. Математическое моделирование систем. Аналитические и имитационные модели. Комбинированные (аналитико-имитационные) модели. Методы машинной реализации моделей.	5	Устный опрос №1
2.	<u>Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.</u> Последовательность разработки и компьютерной реализации моделей систем. Построение концептуальной модели системы. Проверка адекватности модели и объекта моделирования. Формы представления логической и функциональной структуры моделей. Построение сем моделирующих алгоритмов. Структурно-параметрическое моделирование систем.	10	Устный опрос №2
3.	<u>Статистическое моделирование систем.</u> Методы статистического анализа. Метод наименьших квадратов. Метод Брандона. Метод множественной корреляции. Методы полного, дробного факторного эксперимента. Метод ОЦКП. Системы массового обслуживания. Стохастические системы и возможности их компьютерного моделирования. Датчики случайных чисел. Метод Монте-Карло. Имитация случайных событий при имитационных экспериментах со стохастическими системами. Общая характеристика СМО-моделирования. Системы и сети массового обслуживания. Аналитические методы расчета характеристик пуассоновских СМО. Моделирование потоков заявок в реальных системах. Моделирование станций обслуживания и очередей. Моделирование СМО в пространстве состоя-	15	Устный опрос №3

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4.	<u>технологии и мультиагентные системы.</u> Общая концепция интеллектуального агента имитационного моделирования. Принципы построения имитационных моделей активных систем. Понятие интеллектуального агента. Мультиагентная имитация. Агентно-ориентированные технологии ситуационного моделирования больших систем. Моделирование событий. Базисные, мобильные и структурные компоненты имитационных моделей. Инструментальные средства и системы имитационного моделирования в объектно-ориентированных языках программирования в среде Windows.	10	Устный опрос №4
5.	<u>Программные продукты для реализации имитационных моделей.</u> Системы имитационного моделирования. Среды моделирования и универсальные имитационные системы. Пакеты визуального моделирования и модули динамического имитационного моделирования.	10	Устный опрос №5

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде экзамена.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами (заданиями) двух видов: теоретические вопросы (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче экзамена студент получает три вопроса из перечня вопросов (один из которых – задача), время подготовки студента к ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

<p>Вариант № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование потоков заявок в реальных системах. 2. Датчики случайных чисел. Метод Монте-Карло. 3. Задача.
--

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Моделирование систем : учебник для вузов по спец. "Автоматизация технологических процессов и производств" направления подготовки "Автоматизированные технологии и производства" / С. И. Дворецкий [и др.]. - М. : Академия, 2009. - 316 с.
2. Макшанов, А. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. А. Мусаев ; СПбГТИ(ТУ)., Кафедра системного анализа и информационных технологий. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2019. - 188 с.

б) электронные учебные издания:

1. Рыжиков, Ю.И. Имитационное моделирование. Авторская имитация систем и сетей с очередями : Учебное пособие / Ю. И. Рыжиков. - Электрон. текстовые дан. - СПб. ; М.; Краснодар : Лань, 2019. - 112 с. (ЭБС Лань)
2. Халимон, В.И. Методы объектно-ориентированного программирования (задачи) : методические указания к выполнению контрольных работ / В. И. Халимон, А. Ю. Рогов, О. В. Проститенко ; СПбГТИ(ТУ). Каф. систем. анализа. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2015. - 56 с (ЭБ)

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>
электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Моделирование систем» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;
СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:
плановость в организации учебной работы;
серьезное отношение к изучению материала;
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

10.1. Информационные технологии

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение

Программы Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft PowerPoint), интегрированная среда Microsoft Visual Studio, IDLE Python, IntelliJ IDEA, операционная система MS Windows.

10.3. Базы данных и информационно-справочные системы

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и практических занятий используется компьютерный класс, оснащенный объединенными в сеть персональными компьютерами, оборудованием и техническими средствами обучения на необходимое количество посадочных мест.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине «Моделирование систем»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	промежуточный
ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

3.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<p>ОПК-1.12 Применение инструментов и методов моделирования и автоматизации процессов и описания информационных систем для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Рассказывает основные инструменты и методы моделирования и автоматизации процессов и описания информационных систем для решения задач профессиональной деятельности (ЗН-1)</p>	<p>Ответы на вопросы № 1-19 к экзамену</p>	<p>Путается в основных инструментах и методах моделирования и автоматизации процессов и описания информационных систем для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Перечисляет основные инструменты и методы моделирования и автоматизации процессов и описания информационных систем для решения задач профессиональной деятельности с небольшими ошибками</p>	<p>Уверенно и без ошибок перечисляет основные инструменты и методы моделирования и автоматизации процессов и описания информационных систем для решения задач профессиональной деятельности</p>
	<p>Анализирует и применяет инструменты и методы моделирования и автоматизации процессов и описания информационных систем для решения задач профессиональной деятельности (У-1).</p>		<p>С ошибками анализирует и применяет инструменты и методы моделирования и автоматизации процессов и описания информационных систем для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Анализирует и применяет инструменты и методы моделирования и автоматизации процессов и описания информационных систем для решения задач профессиональной деятельности с небольшими ошибками</p>	<p>Уверенно и без ошибок анализирует и применяет инструменты и методы моделирования и автоматизации процессов и описания информационных систем для решения задач профессиональной деятельности.</p>

	Демонстрирует навыки применения инструментов и методов моделирования и автоматизации процессов и описания информационных систем для решения задач профессиональной деятельности (Н-1).		Имеет слабые навыки применения инструментов и методов моделирования и автоматизации процессов и описания информационных систем для решения задач профессиональной деятельности	Демонстрирует навыки применения инструментов и методов моделирования и автоматизации процессов и описания информационных систем для решения задач профессиональной деятельности, но допускает 1-2 ошибки	Демонстрирует уверенные навыки применения инструментов и методов моделирования и автоматизации процессов и описания информационных систем для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-8.2 Моделирование сложных систем при проектировании конфигурации информационных систем	Рассказывает основные методы моделирования сложных систем при проектировании конфигурации информационных систем (ЗН-2)	Ответы на вопросы № 20-34 к экзамену	Путается в основных методах моделирования сложных систем при проектировании конфигурации информационных систем	Перечисляет основные методы моделирования сложных систем при проектировании конфигурации информационных систем с небольшими ошибками	Уверенно и без ошибок перечисляет основные методы моделирования сложных систем при проектировании конфигурации информационных систем
	Анализирует архитектуру информационных систем и применяет методы моделирования сложных систем (У-2)		С ошибками анализирует архитектуру информационных систем и применяет методы моделирования сложных систем	Анализирует архитектуру информационных систем и применяет методы моделирования сложных систем с небольшими ошибками	Уверенно и без ошибок архитектуру информационных систем и применяет методы моделирования сложных систем
	Демонстрирует навыки моделирования сложных систем при проектировании конфигурации информационных систем (Н-2)		Имеет слабые навыки моделирования сложных систем при проектировании конфигурации информационных систем	Демонстрирует навыки моделирования сложных систем при проектировании конфигурации информационных систем, но допускает 1-2 ошибки	Демонстрирует уверенные навыки моделирования сложных систем при проектировании конфигурации информационных систем

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, шкала оценивания – балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-1:

1. Методы статистического анализа. Метод наименьших квадратов.
2. Методы статистического анализа. Метод Брандона.
3. Методы статистического анализа. Метод множественной корреляции.
4. Методы статистического анализа. Метод полного факторного эксперимента.
5. Методы статистического анализа. Метод дробного факторного эксперимента.
6. Методы статистического анализа. Метод ОЦКП.
7. Системы массового обслуживания.
8. Стохастические системы и возможности их компьютерного моделирования.
9. Датчики случайных чисел. Метод Монте-Карло.
10. Имитация случайных событий при имитационных экспериментах со стохастическими системами.
11. Общая характеристика СМО-моделирования.
12. Системы и сети массового обслуживания.
13. Аналитические методы расчета характеристик пуассоновских СМО.
14. Моделирование потоков заявок в реальных системах.
15. Моделирование станций обслуживания и очередей.
16. Моделирование СМО в пространстве состояний.
17. Системы имитационного моделирования.
18. Среды моделирования и универсальные имитационные системы.
19. Пакеты визуального моделирования и модули динамического имитационного моделирования.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-8:

20. Имитационное моделирование, его виды и области применения.
21. Перспективы развития методов и средств моделирования.
22. Понятие сложной системы. подсистемы и элементы.
23. Структура, функции, переменные, параметры состояния и характеристики большой системы.
24. Модели и их роль в изучении процессов функционирования сложных систем. классификация моделей.
25. Математическое моделирование систем.
26. Аналитические и имитационные модели.
27. Комбинированные (аналитико-имитационные) модели.
28. Методы машинной реализации моделей.
29. Последовательность разработки и компьютерной реализации моделей систем.
30. Построение концептуальной модели системы.
31. Проверка адекватности модели и объекта моделирования.
32. Формы представления логической и функциональной структуры моделей.
33. Построение сем моделирующих алгоритмов.
34. Структурно-параметрическое моделирование систем.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше и одну задачу.

Пример задачи: провести регрессионный анализ линейной зависимости

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.