

Документ подписан в системе ИС: Университет (000001745)
Информация о владельце: "Самарский государственный экономический университет"
ФИО: Кандрашина Елена Александровна
Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»
Дата подписания: 13.07.2026 14:11:33
Уникальный программный ключ:
2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки: Интеллектуальные цифровые системы и сервисы в управлении

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 7 з.е.
в академических часах: 252 ак.ч.

г. Самара, 2026

Разработчики:

Арапова Ю. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Менеджер по информационным технологиям", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2021 № 588н; "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2023 № 586н; "Руководитель проектов в области информационных технологий", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 369н; "Системный аналитик", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 367н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра прикладной информатики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Ермолина Л. В.	Рассмотрено	21.05.2026, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков разработки имитационных моделей для решения прикладных задач, а также способности применять методы математического анализа и моделирования сложных систем и процессов для решения задач в различных предметных областях

Задачи изучения дисциплины:

- освоение фундаментальных понятий и подходов в имитационном моделировании, методологии проектирования имитационных моделей, математические основы моделирования;
- изучение процесса разработки моделей, включающего выбор, описание и анализ бизнес-процессов с выделением случайных величин, формализацию модели, ее программную реализацию, интерпретацию результатов моделирования;
- приобретение навыков разработки имитационных моделей для различных предметных областей в специализированной инструментальной среде AnyLogic.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленных целей

Знать:

УК-2.1/Зн1 Основные принципы системного анализа и декомпозиции сложных процессов, формализацию целей и требований к имитационным моделям, критерии выбора методов моделирования под конкретные задачи, особенности постановки задач для различных подходов имитационного моделирования, принципы определения границ моделируемой системы и уровня детализации

Уметь:

УК-2.1/Ум1 Анализировать исходную проблемную ситуацию и формулировать цели моделирования, проводить декомпозицию комплексных проблем на поддающиеся моделированию задачи, определять ключевые параметры и переменные для использования в модели, формулировать требования к точности и достоверности имитационных экспериментов, разрабатывать технические задания на создание имитационных моделей

Владеть:

УК-2.1/Нв1 Навыками структурирования проблемных ситуаций и выделения моделируемых вопросов, методами приоритизации задач моделирования, техниками формализации неструктурированных проблемных ситуаций, подходами к определению адекватного уровня абстракции при постановке задач, методами определения полноты постановки задач моделирования

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-2.2 Использует современные информационные технологий и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-2.2/Зн1 Современные программные платформы и инструменты для имитационного моделирования, принципы интеграции имитационных моделей с внешними ИТ-системами, методы обработки больших данных и применения машинного обучения в имитационном моделировании, особенности использования облачных технологий и распределенных вычислений для имитационных экспериментов, отечественные разработки в области имитационного моделирования

Уметь:

ОПК-2.2/Ум1 Выбирать оптимальные программные средства для решения конкретных задач имитационного моделирования, настраивать параметры имитационных моделей в специализированных программных средах, осуществлять импорт / экспорт данных между имитационными моделями и другими ИТ-системами, применять методы визуализации и анализа результатов моделирования.

Владеть:

ОПК-2.2/Нв1 Навыками работы с интерфейсами современных программных продуктов для моделирования, навыками создания имитационных моделей в специализированных программных средах, приемами оптимизации производительности имитационных моделей, технологиями верификации и валидации моделей в различных программных средах, практикой применения средств имитационного моделирования для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

ОПК-6.1 Анализирует и разрабатывает организационно-технические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Знать:

ОПК-6.1/Зн1 Основы системного анализа и методологии исследования сложных организационно-технических систем, принципы формализации процессов в виде математических моделей, современные методы имитационного моделирования, методы оптимизации и анализа чувствительности модели.

Уметь:

ОПК-6.1/Ум1 Проводить системный анализ организационно-технических систем и выявлять ключевые взаимосвязи, формализовать процессы в интересах имитационного моделирования, проектировать структуру модели с адекватным уровнем детализации, проводить верификацию и валидацию разработанных моделей, интерпретировать результаты моделирования и разрабатывать рекомендации по совершенствованию процессов.

Владеть:

ОПК-6.1/Нв1 Навыками декомпозиции сложных организационно-технических систем, методами параметризации и калибровки имитационных моделей, технологиями анализа и визуализации результатов моделирования, приемами разработки управленческих решений на основе модельных экспериментов.

ОПК-6.2 Анализирует и разрабатывает экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Знать:

ОПК-6.2/Зн1 Основные принципы системного анализа экономических процессов, методы формализации экономических процессов в виде математических моделей, современные подходы к имитационному моделированию экономических систем, особенности применения имитационных моделей для анализа рыночных механизмов, производственных и финансовых процессов.

Уметь:

ОПК-6.2/Ум1 Проводить системный анализ экономических процессов и выявлять ключевые взаимосвязи, формализовать экономические процессы в интересах имитационных моделей, проектировать структуру экономических моделей с учетом специфики исследуемых процессов, проводить верификацию и валидацию разработанных моделей, интерпретировать результаты моделирования и разрабатывать рекомендации по совершенствованию процессов.

Владеть:

ОПК-6.2/Нв1 Навыками декомпозиции сложных экономических процессов, методами параметризации и калибровки имитационных моделей экономических процессов, технологиями анализа и визуализации результатов имитационных экспериментов экономических процессов, приемами разработки управленческих решений на основе модельных экспериментов.

ОПКМ-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПКМ-6.1 Формирует принципы работы современных информационных технологий

Знать:

ОПКМ-6.1/Зн1 Особенности программных платформ для имитационного моделирования, основы проектирования ИТ-инфраструктуры для моделирования, современные тенденции развития информационных технологий в области моделирования.

Уметь:

ОПКМ-6.1/Ум1 Анализировать архитектурные решения для систем имитационного моделирования, организовывать сбор и предварительную обработку данных для моделирования, проектировать структурные схемы ИТ-компонентов моделирующих систем, адаптировать работу ИТ-систем под требования конкретных моделей.

Владеть:

ОПКМ-6.1/Нв1 Навыками построения и верификации сложных имитационных моделей ИТ-инфраструктур с использованием специализированных инструментов, методами анализа архитектурных решений для систем имитационного моделирования, технологиями интеграции различных программных компонентов.

ОПКМ-6.2 Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

ОПКМ-6.2/Зн1 Современные программные платформы и инструменты для имитационного моделирования, методы обработки данных и визуализации результатов моделирования, основы интеграции имитационных моделей с внешними информационными системами.

Уметь:

ОПКМ-6.2/Ум1 Выбирать оптимальные программные средства для решения конкретных профессиональных задач, настраивать параметры имитационных моделей в специализированных программных средах, анализировать и интерпретировать результаты моделирования с использованием современных ИТ-инструментов.

Владеть:

ОПКМ-6.2/Нв1 Навыками работы с современными программными продуктами для имитационного моделирования, методами обработки и анализа больших данных в контексте моделирования, технологиями верификации и валидации моделей в различных программных средах, практикой применения современных ИТ-решений в профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Имитационное моделирование» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 6, 7.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-2 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности		

ОПК-2.2 Использует современные информационные технологий и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Информационная безопасность, Операционные системы и оболочки, Проектирование баз данных, Теория вероятностей и математическая статистика, Учебная практика: ознакомительная практика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: преддипломная практика
ОПК-6 - Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования		
ОПК-6.1 Анализирует и разрабатывает организационно-технические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Моделирование и оптимизация производственных процессов	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: преддипломная практика
ОПК-6.2 Анализирует и разрабатывает экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Моделирование и оптимизация производственных процессов	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: преддипломная практика
ОПКМ-6 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
ОПКМ-6.1 Формирует принципы работы современных информационных технологий	Информационные технологии цифровой экономики, Учебная практика: ознакомительная практика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: преддипломная практика
ОПКМ-6.2 Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Информационные технологии цифровой экономики, Моделирование и оптимизация производственных процессов, Современные цифровые платформы, Учебная практика: ознакомительная практика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: преддипломная практика
УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		
УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленных целей	Блокчейн и его приложения, Основы права, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика, Технологии блокчейн, Учебная практика: ознакомительная практика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Реинжиниринг и управление бизнес-процессами

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Групповая контактная работа (часы)	Индивидуальная контактная работа (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
Шестой семестр	108	3	46	14	18	14		0,15	43,85	Зачет
Седьмой семестр	144	4	46	14	18	14	2	0,3	61,7	Экзамен
Всего	252	7	92	28	36	28	2	0,45	105,55	52

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Основы построения имитационных моделей	89,85	14	18	14	43,85
Тема 1.1. Введение в имитационное моделирование	16		4	2	10
Тема 1.2. Формализация проблемной области в интересах имитационного моделирования	55,85	10	10	12	23,85
Тема 1.3. Моделирующий алгоритм.	18	4	4		10
Раздел 2. Методологии и инструменты имитационного моделирования	107,7	14	18	14	61,7
Тема 2.1. Подходы в имитационном моделировании.	22		6	6	10
Тема 2.2. Разработка имитационных моделей.	26	8	4	4	10
Тема 2.3. Планирование экспериментов. Анализ результатов моделирования.	16	2	2	2	10
Тема 2.4. Прикладное использование имитационных моделей.	43,7	4	6	2	31,7

5.2. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестирование
Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
		Текущий	Промежут. аттестация
1	Основы построения имитационных моделей	Тестирование	Зачет Экзамен
2	Методологии и инструменты имитационного моделирования	Тестирование	Зачет Экзамен

6. Оценочные материалы текущего контроля

1. Основы построения имитационных моделей Тестирование

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	

1	Выберете один вариант ответа Имитационное моделирование – это... a) компьютерное моделирование процессов, при котором используется модель изучаемой системы, не учитывающая влияние случайных возмущений b) компьютерное моделирование процессов, включающее случайные возмущения, отражающие вероятностный характер реального моделируемого процесса c) экспериментальный метод изучения экономики с помощью ЭВМ d) эксперимент с реальным объектом	УК-2
	Ответ: b	
2	Выберете один вариант ответа Как классифицируются модели по использованию в них фактора времени? a) детерминированные и динамические b) статические и динамические c) статические и статистические d) физические и аналитические	УК-2
	Ответ: b	
3	Выберете один вариант ответа Что называется стохастической моделью? a) модели поведения системы в течение продолжительного периодов времени b) модель жизненного цикла системы c) модель, описывающая процессы с учетом случайных факторов d) модель, которая используется только для графического представления процессов	УК-2
	Ответ: c	
4	Выберете один вариант ответа К областям применения имитационного моделирования не относится... a) исследование работы очередей в банке b) оценка загрузки производственной линии c) прогнозирование поведения сложных процессов при случайных воздействиях d) решение квадратных уравнений по формуле	УК-2
	Ответ: d	
5	Выберете один вариант ответа Что из нижеследующего не является целью имитационного моделирования? a) совершенствование управления объектом/системой b) прогнозирование c) создание имитационной модели d) оптимизация бизнес-процессов	УК-2
	Ответ: c	
6	Установите соответствие Поставьте в соответствие описание и этап разработки имитационной модели 1) определение целей и задач моделирования 2) определение параметров и переменных модели 3) определение адекватности модели a) этап оценки качества имитационной модели b) этап концептуализации проблемной области c) этап формализации модели	УК-2
	Ответ: 1b, 2c, 3a	
7	Установите соответствие Поставьте в соответствие описание и этап разработки имитационной модели 1) определение статистических данных для моделирования 2) определение чувствительности модели 3) описание проблемной области в интересах имитационного моделирования a) этап оценки качества имитационной модели b) этап концептуализации проблемной области c) этап формализации модели	УК-2
	Ответ: 1c, 2a, 3b	
8	Установите соответствие a) этап оценки качества имитационной модели 2) анализ устойчивости имитационной модели b) этап реализации имитационной модели 3) разработка модели в среде моделирования a) этап оценки качества имитационной модели b) этап реализации имитационной модели c) этап формализации модели	УК-2
	Ответ: 1c, 2a, 3b	
9	Установите правильную последовательность Проставьте порядок этапов имитационного моделирования 1. Концептуализация проблемной области 2. Оценка качества имитационной модели 3. Формализация модели 4. Разработка программной реализации модели 5. Планирование машинных экспериментов на модели	УК-2
	Ответ: 1,3,4,2,5	

10	Установите правильную последовательность Какова правильная последовательность действий при разработке имитационных моделей? 1. Сбор статистических данных 2. Постановка целей и задач моделирования 3. Разработка модели в среде моделирования 4. Анализ бизнес-процесса 5. Проверка адекватности модели 6. Идентификация законов распределения случайных величин	УК-2
	Ответ: 2,4,1,6,3,5	
11	Дайте правильный ответ Продолжите предложение Модели, представляющие собой, совокупность программ, программный комплекс, позволяющие с помощью последовательности вычислений и графического отображения их результатов воспроизводить процессы функционирования объекта при условии воздействия на него различных (включая случайные) факторов называются ...	УК-2
	Ответ: имитационными	
12	Дайте правильный ответ Продолжите предложение Замещение исследуемого объекта (оригинала) его условным образом или другим объектом (моделью) и изучение свойства оригинала путем исследования свойств модели называется ...	УК-2
	Ответ: моделированием	
13	Дайте правильный ответ Продолжите предложение Множество законченных состыкованных работ, которые в совокупности создают продукцию, имеющую потребительскую ценность для клиента называется ...	УК-2
	Ответ: процессом	
14	Дайте правильный ответ Продолжите предложение Графическая формализация бизнес-процесса представляется в виде ...	УК-2
	Ответ: схемы	
15	Дайте правильный ответ Продолжите предложение Модель, представляющая собой совокупность соотношений – уравнений, неравенств, логических условий операторов называется ...	УК-2
	Ответ: математической	
16	Выберете один вариант ответа Что позволяет изучать метод имитационного моделирования в СМО? а) только стационарные режимы работы б) только системы с отказами без очереди в) переходные процессы, возникающие при изменении структуры и параметров СМО г) только бесконечные очереди	ОПК-6
	Ответ: в	
17	Выберете один вариант ответа Какими фигурами на модели бизнес-процесса в нотации «Процесс» изображаются материалы, инструменты, средства и технологии? а) прямоугольниками со скругленными концами б) прямоугольниками в) окружностями под блоком операции г) ромбами	ОПК-6
	Ответ: в	
18	Выберете один вариант ответа Какими фигурами на модели бизнес-процесса в нотации «Процесс» изображаются операции / действия? а) прямоугольниками со скругленными концами б) прямоугольниками в) окружностями под блоком операции г) ромбами	ОПК-6
	Ответ: б	
19	Выберете один вариант ответа Сколько необходимо случайных величин для построения адекватной статистической имитационной модели бизнес-процесса? а) одна б) сто в) десять г) зависит от бизнес-процесса и целей моделирования	ОПК-6
	Ответ: г	
20	Выберете один вариант ответа Гипотеза Н0 о предполагаемом законе распределения принимается, если... а) критическое значение критерия согласия меньше наблюдаемого б) наблюдаемое значение критерия согласия меньше критического в) наблюдаемое значение критерия согласия меньше нуля г) наблюдаемое значение критерия согласия равно критическому	ОПК-6
	Ответ: б	
21	Установите соответствие	ОПК-6
	<i>Поставьте в соответствие формулу и показатель</i>	
	1) $S=1+3,22lgN$ 2)	
	а) число испытаний для обеспечения заданной точности б) число степеней свободы критерия согласия	

	$N = t_{\alpha}^2 \frac{D(y)}{\varepsilon^2}$	3) $k=S-r-1$	с) число интервалов при проверке статистической гипотезы	
	Ответ:	1с, 2а, 3б		
22	Установите соответствие Поставьте в соответствие закон распределения и тип случайной величины 1) Закон Пуассона а) непрерывная 2) Показательный закон б) непрерывная 3) Нормальный закон в) дискретная	Ответ:	1с, 2а, 3б	ОПК-6
23	Установите соответствие Поставьте в соответствие закон распределения и количество параметров 1) Закон Пуассона а) 2 2) Показательный закон б) 1 3) Нормальный закон в) 1	Ответ:	1б, 2с, 3а	ОПК-6
24	Установите правильную последовательность Установите порядок определения статистических характеристик 1. разбить интервалы на подинтервалы 2. определить количество интервалов 3. определить величину интервала 4. рассчитать СКО 5. рассчитать выборочную среднюю 6. рассчитать дисперсию	Ответ:	2,3,1,5,6,4	ОПК-6
25	Установите правильную последовательность Установите порядок этапов применения критерия хи-квадрат Пирсона при проверке статистических гипотез 1. сравнить наблюдаемое значение критерия $\chi^2_{\text{набл.}}$ с критическим $\chi^2_{\text{кр.}}$ и сделать вывод о верности гипотезы 2. найти наблюдаемое значение критерия $\chi^2_{\text{набл.}}$ 3. построить выборочный интервальный ряд, в котором определены эмпирические частоты m_i интервалов значений признака X 4. найти критическую точку $\chi^2_{\text{кр.}}$ 5. по данным интервального ряда определить теоретические частоты m_i^*	Ответ:	3,5,2,4,1	ОПК-6
26	Дайте правильный ответ Продолжите предложение При значении дисперсии $D=16$, среднеквадратическое отклонение (СКО) равно...	Ответ:	4	ОПК-6
27	Дайте правильный ответ Продолжите предложение Критерий, с помощью которого проверяют, удовлетворяет ли рассматриваемая СВ данному закону распределения называется	Ответ:	критерием согласия	ОПК-6
28	Дайте правильный ответ Продолжите предложение Утверждение относительно значений одного или более параметров распределения некоторой величины или о самой форме распределения является ...	Ответ:	статистической гипотезой	ОПК-6
29	Дайте правильный ответ Продолжите предложение При значении среднеквадратического отклонения (СКО) $\sigma=8$, дисперсия (D) равна...	Ответ:	64	ОПК-6
30	Дайте правильный ответ Продолжите предложение По формуле Стерджесса ($S=1+3,322\lg N$) при числе единиц статистической совокупности количество интервалов принимается равным ...	Ответ:	8	ОПК-6

2. Методологии и инструменты имитационного моделирования Тестирование

№ п/п	Содержание вопроса	Компетенция
	Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Выберите один вариант ответа Какой язык программирования используется для реализации специальных вычислений и описания логики поведения объектов AnyLogic? а) MySQL б) Java в) Python г) ReThink	ОПК-2
	Ответ:	б

2	Выберете один вариант ответа Выберите, что можно использовать при разработке модели в AnyLogic. a) текстовые документы без графических элементов b) диаграммы процессов, диаграммы состояний, блок-схемы и диаграммы потоков и накопителей c) таблицы Excel без возможности визуализации d) готовые анимации без расчётной части Ответ: b	ОПК-2
3	Выберете один вариант ответа Какие функции поддерживает графическая среда моделирования AnyLogic? a) ввод формул и выполнение арифметических вычислений b) редактирование текстовых документов и таблиц. c) проектирование, разработку, документирование модели, выполнение компьютерных экспериментов, оптимизацию параметров d) просмотр готовых изображений без возможности моделирования Ответ: c	ОПК-2
4	Выберете один вариант ответа В Anylogic используется две фазы моделирования. Что это значит? a) Anylogic используется для разработки имитационных исполняемых моделей и последующего их прогона для анализа. b) Anylogic используется для разработки дискретно-событийных моделей и агентного моделирования c) Anylogic используется для разработки имитационных моделей и последующей их компиляцией Ответ: a	ОПК-2
5	Выберете один вариант ответа Поведение объектов в Anylogic можно описать с помощью ... a) диаграммы взаимодействия b) диаграммы состояний c) диаграммы агентов d) столбчатой диаграммы Ответ: b	ОПК-2
6	Установите соответствие Поставьте в соответствие блоки библиотеки моделирования процессов в Anylogic и их функции 1) Sink a) генерирует заявки 2) Schedule b) уничтожает заявки 3) Source c) задает периодические изменения Ответ: 1b, 2c, 3a	ОПК-2
7	Установите соответствие Поставьте в соответствие агентов Anylogic и их функции 1) Main a) агент, представляющий человека 2) Person b) агент, представляющий организацию 3) Vehicle c) главный агент модели: задаёт структуру верхнего уровня 4) Company d) агент, описывающий транспортное средство Ответ: 1c, 2a, 3d, 4b	ОПК-2
8	Установите соответствие Поставьте в соответствие блоки библиотеки моделирования процессов в Anylogic и их функции 1) Delay a) захватывает ресурс для обслуживания агента 2) Seize b) помещает агентов в очередь до наступления условия обслуживания 3) Queue c) задерживает агента на заданное время Ответ: 1c, 2a, 3b	ОПК-2
9	Установите правильную последовательность Установите правильную последовательность действий при создании модели в AnyLogic 1. Выбрать команду Файл→Создать→Модель 2. Задать имя модели и параметры проекта 3. Запустить моделирование и проверить результат 4. Запустить программу AnyLogic 5. Добавить необходимые элементы модели на рабочее поле Ответ: 4,1,2,5,3	ОПК-2
10	Установите правильную последовательность Установите правильную последовательность действий при настройке эксперимента в AnyLogic. 1. Сохранить настройки эксперимента и запустить модель 2. Создать новый эксперимент для модели 3. Настроить параметры модельного времени и условия остановки 4. Выбрать тип эксперимента, например «Простой эксперимент» 5. При необходимости задать скорость выполнения модели и параметры отображения Ответ: 2,4,3,5,1	ОПК-2
11	Дайте правильный ответ Продолжите предложение В AnyLogic самостоятельная сущность модели, представляющая объект реальной системы и обладающая параметрами, поведением и возможностью взаимодействия. – это ... Ответ: агент	ОПК-2
12	Дайте правильный ответ Продолжите предложение Условное логическое время, в единицах которого определено поведение всех объектов модели называется Ответ: модельным	ОПК-2

13	Дайте правильный ответ Продолжите предложение Графические элементы в AnyLogic, предназначенные для построения и описания процессов в имитационной модели называются ... Ответ: Блоками библиотеки моделирования	ОПК-2								
14	Дайте правильный ответ Продолжите предложение В AnyLogic средство графического задания дискретного поведения объекта, показывающее, в каких состояниях он может находиться и как переходит между ними – это ... Ответ: Диаграмма состояний	ОПК-2								
15	Дайте правильный ответ Продолжите предложение Программный инструмент AnyLogic основан на ... концепции Ответ: объектно-ориентированной	ОПК-2								
16	Выберете один вариант ответа Циклы обратной связи — это базовая концепция какого подхода в имитационном моделировании? a) системной динамики b) агентного моделирования c) дискретно-событийного подхода d) динамических систем Ответ: a	ОПКМ-6								
17	Выберете один вариант ответа Модели агентного моделирования хорошо подходят для ... a) анализа сложных систем с индивидуальным поведением взаимодействующих агентов b) описания системы на высоком уровне абстракции и решения стратегических задач c) рассмотрении системы как последовательности мгновенных событий d) расчета точных аналитических решений для дифференциальных уравнений Ответ: a	ОПКМ-6								
18	Выберете один вариант ответа Дискретно-событийное моделирование рассматривает систему как... a) сложную систему с индивидуальным поведением взаимодействующих агентов b) как целостную динамическую систему с обратными связями на высоком уровне абстракции c) последовательность мгновенных событий d) набор точных аналитических решений для дифференциальных уравнений Ответ: c	ОПКМ-6								
19	Выберете один вариант ответа Идея многоподходного имитационного моделирования состоит в ... a) использовании одного метода моделирования для описания процесса / системы b) совмещении нескольких подходов моделирования в одной модели c) описание системы при помощи двух математических формул d) построение модели только на основе двух экспертных оценок Ответ: b	ОПКМ-6								
20	Выберете один вариант ответа Какую роль может выполнять имитационное моделирование в задачах искусственного интеллекта? a) полностью заменять все алгоритмы искусственного интеллекта b) применяться только для рисования схем без вычислений c) использоваться для генерации данных, тестирования и проверки алгоритмов в виртуальной среде d) работать исключительно с текстовыми документами Ответ: c	ОПКМ-6								
21	Установите соответствие <table><tr><td colspan="2">Поставьте в соответствие между методом имитационного моделирования и его характеристикой</td></tr><tr><td>1) Системная динамика</td><td>a) рассматривает поведение отдельных объектов, взаимодействующих друг с другом и со средой</td></tr><tr><td>2) Агентное моделирование</td><td>b) описывает систему как последовательность событий, происходящих в определённые моменты времени</td></tr><tr><td>3) Дискретно-событийное моделирование</td><td>c) изучает систему через потоки, запасы и обратные связи, изменяющиеся во времени</td></tr></table> Ответ: 1с, 2а, 3b	Поставьте в соответствие между методом имитационного моделирования и его характеристикой		1) Системная динамика	a) рассматривает поведение отдельных объектов, взаимодействующих друг с другом и со средой	2) Агентное моделирование	b) описывает систему как последовательность событий, происходящих в определённые моменты времени	3) Дискретно-событийное моделирование	c) изучает систему через потоки, запасы и обратные связи, изменяющиеся во времени	ОПКМ-6
Поставьте в соответствие между методом имитационного моделирования и его характеристикой										
1) Системная динамика	a) рассматривает поведение отдельных объектов, взаимодействующих друг с другом и со средой									
2) Агентное моделирование	b) описывает систему как последовательность событий, происходящих в определённые моменты времени									
3) Дискретно-событийное моделирование	c) изучает систему через потоки, запасы и обратные связи, изменяющиеся во времени									
22	Установите соответствие <table><tr><td colspan="2">Поставьте в соответствие понятие и его смысл при оценке качества имитационной модели</td></tr><tr><td>1) Проверка чувствительности</td><td>a) сопоставление результатов модели с реальным объектом или системой</td></tr><tr><td>2) Проверка устойчивости</td><td>b) оценка того, как изменение входных параметров влияет на результаты модели</td></tr><tr><td>3) Проверка адекватности</td><td>c) проверка того, насколько результаты модели сохраняются при повторных прогонах и небольших изменениях условий</td></tr></table> Ответ: 1b, 2с,3а	Поставьте в соответствие понятие и его смысл при оценке качества имитационной модели		1) Проверка чувствительности	a) сопоставление результатов модели с реальным объектом или системой	2) Проверка устойчивости	b) оценка того, как изменение входных параметров влияет на результаты модели	3) Проверка адекватности	c) проверка того, насколько результаты модели сохраняются при повторных прогонах и небольших изменениях условий	ОПКМ-6
Поставьте в соответствие понятие и его смысл при оценке качества имитационной модели										
1) Проверка чувствительности	a) сопоставление результатов модели с реальным объектом или системой									
2) Проверка устойчивости	b) оценка того, как изменение входных параметров влияет на результаты модели									
3) Проверка адекватности	c) проверка того, насколько результаты модели сохраняются при повторных прогонах и небольших изменениях условий									
23	Установите соответствие <table><tr><td colspan="2">Поставьте в соответствие задачу и наиболее подходящий метод моделирования для ее</td></tr></table>	Поставьте в соответствие задачу и наиболее подходящий метод моделирования для ее		ОПКМ-6						
Поставьте в соответствие задачу и наиболее подходящий метод моделирования для ее										

	исследования с использованием базы данных и методов моделирования для постановки задачи 1) Исследование потоков, запасов и обратных связей в развитии экономики региона а) агентное моделирование 2) Моделирование поведения покупателей в торговом центре с учётом индивидуальных решений б) дискретно-событийное моделирование 3) Анализ работы очереди в банке или на производственной линии в) системная динамика	
	Ответ: 1с, 2а, 3б	
24	Установите правильную последовательность Установите порядок этапов оценки качества имитационной модели в правильной последовательности 1. проверка устойчивости модели 2. оценка адекватности модели 3. оценка чувствительности модели	ОПКМ-6
	Ответ: 2,1,3	
25	Установите правильную последовательность Установите порядок этапов разработки модели с использованием метода системной динамики в правильной последовательности 1. построение диаграммы потоков, накопителей и обратных связей 2. определение границ системы и ключевых переменных 3. проведение экспериментов с моделью и анализ результатов 4. формализация зависимостей и задание уравнений модели	ОПКМ-6
	Ответ: 2,1,4,3	
26	Дайте правильный ответ Продолжите предложение Сокращение общего объема экспериментов при соблюдении требований к достоверности и точности получаемых результатов является одной из задач ...	ОПКМ-6
	Ответ: планирования экспериментов	
27	Дайте правильный ответ Продолжите предложение Под степенью соответствия модели реальному процессу / системе, для описания которых она строится понимают ...	ОПКМ-6
	Ответ: адекватность модели	
28	Дайте правильный ответ Продолжите предложение Способность модели сохранять адекватность при исследовании эффективности системы на всем возможном диапазоне рабочей нагрузки, а также при внесении изменений в конфигурацию системы называется ...	ОПКМ-6
	Ответ: устойчивостью модели	
29	Дайте правильный ответ Продолжите предложение Под степенью изменения выходных параметров модели, или откликов, в зависимости от входящих характеристик понимают оценку ...	ОПКМ-6
	Ответ: чувствительности модели	
30	Дайте правильный ответ Продолжите предложение Процесс проверки того, что концептуальная модель корректно запрограммирована и работает в точном соответствии с задуманными спецификациями и алгоритмами называется ...	ОПКМ-6
	Ответ: верификацией модели	

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Зачет шестой семестр

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Дайте развернутый ответ Дайте определение термина «Имитационное моделирование».	Ответ: Имитационное моделирование – это совокупность программ, программный комплекс, позволяющие с помощью последовательности вычислений и графического отображения их результатов воспроизводить (имитировать) процессы функционирования объекта при условии воздействия на него различных (включая случайные) факторов.	УК-2
2	Дайте развернутый ответ Перечислите этапы имитационного моделирования	Ответ: Разработка имитационной модели состоит из следующих этапов: - концептуализация проблемной области; - формализация модели; - программная реализация модели; - планирование компьютерных экспериментов на модели; - оценка качества модели; - получение и интерпретация результатов моделирования.	УК-2
3	Дайте развернутый ответ Дайте краткую характеристику среде разработки имитационных моделей AnyLogic?	Ответ: Графическая среда моделирования поддерживает проектирование, разработку, документирование модели, выполнение компьютерных экспериментов, оптимизацию параметров относительно некоторого критерия. При разработке модели можно использовать элементы визуальной графики: диаграммы состояний (стейтчарты), сигналы, события (таймеры), и т.д.; синхронное и асинхронное планирование событий; библиотеки активных объектов.	ОПК-2, ОПК-6

4	Дайте развернутый ответ. Что такое бизнес-процесс? Опишите его структуру и приведите пример.		УК-2, ОПК-6,
	Ответ:	Бизнес-процесс – это совокупность взаимосвязанных задач и мероприятий, направленных на достижение определенной цели или результата в рамках организации. Структура бизнес-процесса включает: входы (ресурсы, материалы, информация), операции (действия, преобразования), выходы (результаты, продукция), управляющие воздействия и механизмы (исполнители, оборудование). Примером бизнес-процесса является процесс обработки заказа клиента: приём заказа → проверка наличия товара → комплектация → отгрузка → выставление счёта.	
5	Дайте развернутый ответ. Что подразумевается под идентификацией законов распределения случайных величин в имитационном моделировании?		УК-2
	Ответ:	Под идентификацией законов распределения случайных величин подразумевается определение для каждой случайной величины (СВ) степени близости распределения эмпирических значений СВ (имеющейся по СВ статистической выборки) к известным и хорошо изученным законам распределения (нормальному, экспоненциальному, Пуассона, равномерному и т.д.). В результате идентификации определяется закон, который наиболее точно описывает динамику значений СВ. Для проверки гипотезы о законе распределения используются критерии согласия (Пирсона, Колмогорова, χ^2-критерий).	
6	Дайте развернутый ответ. Дайте определение модельного времени. Как оно соотносится с реальным временем?		ОПК-2
	Ответ:	Модельное время – это виртуальное время, в котором автоматически упорядочиваются все моделируемые события, причем не обязательно пропорционально реальному времени, в котором развивается моделируемый процесс. В имитационной модели события могут происходить быстрее или медленнее, чем в реальной системе. Существует два способа управления модельным временем: с фиксированным шагом (все события синхронизированы) и с переменным шагом (события планируются по принципу «следующее событие»). Модельное время позволяет ускорять или замедлять ход моделирования для наблюдения за динамикой системы.	
7	Дайте развернутый ответ. Перечислите и охарактеризуйте три основных подхода в имитационном моделировании.		ОПК-2, ОПК-6
	Ответ:	В имитационном моделировании существует три основных подхода: ● Системная динамика – предполагает очень высокий уровень абстракции и используется для стратегического моделирования. Основой являются потоки, накопители и обратные связи. Применяется для анализа динамики сложных систем на макроуровне. ● Дискретно-событийное моделирование – поддерживает средний и низкий уровни абстракции. Система рассматривается как последовательность мгновенных событий, изменяющих её состояние. Применяется для моделирования производственных и логистических процессов, очередей. ● Агентное моделирование – применяется в задачах разных уровней абстракции. Агент может олицетворять собой любой объект в действии (человек, организация, транспортное средство), обладающий поведением и возможностью взаимодействовать с другими агентами. Используется для моделирования сложных социальных и экономических систем.	
8	Дайте развернутый ответ. Перечислите основные оценки качества имитационных моделей. Дайте их характеристику.		УК-2
	Ответ:	Пригодность имитационной модели для решения задач исследования характеризуется тремя основными оценками качества модели: ● Адекватность – способность модели с достаточной точностью воспроизводить поведение реального объекта. Оценивается путем сравнения результатов моделирования с данными, полученными на реальной системе. ● Устойчивость – способность модели давать стабильные результаты при незначительных изменениях входных параметров. Оценивается с помощью анализа чувствительности. ● Чувствительность – степень влияния изменения входных параметров на выходные результаты модели. Позволяет определить, какие факторы наиболее сильно влияют на поведение системы и требуют более точного задания.	
9	Дайте развернутый ответ. Опишите цель и содержание этапа концептуализации проблемной области при разработке имитационной модели.		УК-2
	Ответ:	Цель структурного анализа бизнес-процессов в интересах имитационного моделирования – систематизировать знания о компании, формализовать её работу и представить в виде, удобном для последующего компьютерного моделирования. На этапе концептуализации выполняются: описание проблемной области, определение целей и задач моделирования, выделение границ моделируемой системы, идентификация входных и выходных параметров, сбор статистических данных, определение случайных величин и их характеристик. Это подготовка «скелета» модели: нужно чётко понять, из чего процесс состоит, как его шаги связаны между собой, какие есть «узкие места» и какие случайные факторы влияют на результат.	
10	Дайте развернутый ответ. В чём заключается различие между детерминированными и стохастическими моделями? Приведите примеры.		УК-2
	Ответ:	Детерминированные модели не учитывают случайные факторы – при одних и тех же входных данных они всегда дают один и тот же результат. Примером может служить расчёт процентов по вкладу по фиксированной ставке. Стохастические модели учитывают случайные возмущения и вероятностный характер реальных процессов – при одних и тех же входных данных результаты могут различаться от прогона к прогону. Примером является моделирование очереди в банке, где время обслуживания клиентов и интервалы их появления являются случайными величинами. В большинстве реальных бизнес-процессов используются стохастические модели, так как они более точно отражают действительность.	

Экзамен седьмой семестр

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Дайте развернутый ответ Опишите назначение и основные инструменты библиотеки моделирования процессов в AnyLogic.		ОПК-2
	Ответ:	Библиотека моделирования процессов в AnyLogic — это основной инструмент для создания дискретно-событийных моделей. Назначение библиотеки: визуализировать процессы, моделировать сложные системы, анализировать динамику, проводить эксперименты, создавать детализированную анимацию. Библиотека представляет набор инструментов: блоки для работы с заявками, блоки управления маршрутами, блоки для работы с ресурсами, блоки для работы с очередями.	
2	Дайте развернутый ответ Дайте определения понятиям «процесс», «бизнес-процесс»		ОПК-6
	Ответ:	Процесс – это последовательная смена состояний, стадий изменения или развития чего-либо, ход какого-либо явления. Бизнес-процесс - это совокупность взаимосвязанных задач и мероприятий, направленных на достижение определенной цели или результата в рамках организации.	
3	Дайте развернутый ответ Обозначьте цель структурного анализа бизнес-процессов в интересах имитационного моделирования		ОПК-6
	Ответ:	Цель структурного анализа бизнес-процессов в интересах имитационного моделирования — систематизировать знания о компании, формализовать её работу и представить в виде, удобном для последующего компьютерного моделирования. Это подготовка «скелета» модели: нужно чётко понять, из чего процесс состоит, как его шаги связаны между собой, какие есть «узкие места» и какие случайные факторы влияют на результат.	
4	Дайте развернутый ответ Что подразумевается под идентификацией законов распределения случайных величин (СВ)?		ОПК-6
	Ответ:	Под идентификацией законов распределения случайных величин подразумевается определение для каждой СВ степени близости распределения эмпирических значений СВ (имеющейся по СВ статистической выборки) к известным и хорошо изученным законам распределения (нормальному, экспоненциальному, Пуассона и т.д.) и, в результате, определение закона, который наиболее точно описывает динамику значений СВ.	
5	Дайте развернутый ответ Дайте определения модельного времени.		ОПК-6
	Ответ:	Модельное время – это виртуальное время, в котором автоматически упорядочиваются все моделируемые события, причем не обязательно пропорционально реальному времени, в котором развивается моделируемый процесс.	
6	Дайте развернутый ответ Перечислите и охарактеризуйте подходы в имитационном моделировании		ОПКМ-6
	Ответ:	Перечислите и охарактеризуйте подходы в имитационном моделировании. В имитационном моделировании существует три подхода: системная динамика, дискретно-событийное моделирование и агентное моделирование. Системная динамика предполагает очень высокий уровень абстракции и используется для стратегического моделирования. Дискретно-событийное моделирование поддерживает средний и низкий уровни абстракции. Агентные модели применяются в задачах разных уровней абстракции: агент может олицетворять собой любой объект в действии.	
7	Дайте развернутый ответ Перечислите оценки качества имитационных моделей.		ОПКМ-6
	Ответ:	Пригодность имитационной модели для решения задач исследования характеризуется тем, в какой степени она обладает так называемыми целевыми свойствами – оценкам качества модели, которыми являются: - адекватность; - устойчивость; - чувствительность.	
8	Дайте развернутый ответ. Что такое верификация и валидация имитационной модели? Опишите методы их проведения.		ОПКМ-6
	Ответ:	Верификация – это процесс проверки того, что модель правильно реализована программно и соответствует замыслу разработчика (проверка «правильности построения»). Методы верификации: пошаговая отладка, проверка корректности блок-схем, просмотр трассировки событий, сравнение с ручными расчётами для частных случаев. Валидация – это проверка того, что модель адекватно отражает поведение реальной системы (проверка «правильности соответствия»). Методы валидации: сравнение результатов моделирования с данными реальной системы, экспертные оценки, проверка чувствительности модели к изменению параметров, сравнение с известными аналитическими решениями для упрощённых версий модели.	
9	Дайте развернутый ответ. В чём заключается методология системной динамики? Для каких задач она применяется?		ОПКМ-6, ОПК-2
	Ответ:	Системная динамика – это метод имитационного моделирования, разработанный Дж. Форрестером, который рассматривает систему как совокупность потоков, накопителей и обратных связей. Основные элементы: накопители (уровни) – характеризуют состояние системы; потоки (темпы) – скорость изменения накопителей; конверторы – вспомогательные переменные; обратные связи – петли усиления и уравнивания. Методология предполагает очень высокий уровень абстракции и используется для стратегического моделирования на макроуровне. Применяется для анализа динамики численности населения, распространения эпидемий, экономического роста, экологических систем, управления запасами.	
10	Дайте развернутый ответ. Опишите метод дискретно-событийного моделирования. В чём его особенности и области применения?		ОПК-2, ОПКМ-6

Ответ:	Дискретно-событийное моделирование (ДСМ) рассматривает систему как последовательность мгновенных событий, происходящих в дискретные моменты времени и изменяющих состояние системы. Между событиями состояние системы не меняется. ДСМ поддерживает средний и низкий уровни абстракции. Основные элементы: события (мгновенные изменения), сущности (объекты, проходящие через процесс), ресурсы (ограниченные элементы), очереди (места ожидания). Спецификой ДСМ является продвижение модельного времени от одного события к другому (метод «следующее событие»). Области применения: моделирование производственных линий, логистических цепей, систем массового обслуживания (банки, колл-центры), транспортных потоков, бизнес-процессов.
--------	--

7.1. Уровни овладения

Компетенция: УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Индикатор достижения компетенции: УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленных целей.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Компетенция: ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

Индикатор достижения компетенции: ОПК-2.2 Использует современные информационные технологий и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Компетенция: ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

Индикатор достижения компетенции: ОПК-6.1 Анализирует и разрабатывает организационно-технические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Индикатор достижения компетенции: ОПК-6.2 Анализирует и разрабатывает экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Компетенция: ОПКМ-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Индикатор достижения компетенции: ОПКМ-6.1 Формирует принципы работы современных информационных технологий.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80

Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Индикатор достижения компетенции: ОПКМ-6.2 Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Боев, В. Д. Имитационное моделирование систем: учебник для вузов / В. Д. Боев. - Москва: Юрайт, 2026. - 253 с - 978-5-534-04734-9. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/598767> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

2. Акопов, А. С. Имитационное моделирование: учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 426 с - 978-5-534-18379-5. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/583403> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Боев, В. Д. Моделирование в среде AnyLogic: учебник для вузов / В. Д. Боев. - Москва: Юрайт, 2026. - 298 с - 978-5-534-02560-6. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/598701> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

2. Кожевникова, И. А. Стохастическое моделирование процессов: учебник для вузов / И. А. Кожевникова, И. Г. Журбенко. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 148 с - 978-5-534-09989-8. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/585879> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

3. Михайлов, Г. А. Статистическое моделирование. Методы Монте-Карло: учебник для вузов / Г. А. Михайлов, А. В. Войтишек. - Москва: Юрайт, 2026. - 325 с - 978-5-534-21054-5. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/586478> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <http://www.gov.ru/> - Профессиональная база данных «Информационные системы Министерства экономического развития Российской Федерации в сети Интернет» (Портал «Официальная Россия»)

2. <http://www.gks.ru/> - Профессиональная база данных «Официальная статистика»
(Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики)

Ресурсы «Интернет»

1. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
2. <https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики (Росстат)

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. LibreOffice;
2. Консультант Плюс;
3. Visual Studio Community;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИ
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИ
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения