

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой ИСТ

\_\_\_\_\_ Данилов О. Ф.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Моделирование систем**

направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

направленность (профиль): **Разработка программно-информационных систем**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры интеллектуальных систем и технологий для направления 09.03.04 Программная инженерия направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем»

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины формирование компетенций в области методологии и технологии машинного моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации информационных систем; изучение принципов построения информационных моделей сложных систем, приемов формулирования на них задач и методов их решения.

Задачи дисциплины заключаются в формировании умений использовать на практике математический аппарат, принципы и методы компьютерного решения сложных научно-технических задач, получения, хранения и переработки информации; формировании навыков использования технологии, позволяющей описать сложные системы и явления в природе и обществе при решении современных и перспективных задач.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений образовательной программы.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знать:

- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий; базовых понятий математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;

уметь:

- выбирать и применять современные информационно-коммуникационные технологии; анализировать поставленную задачу и выбрать пути её решения; оптимизировать используемые вычислительные алгоритмы;

владеть:

- способностью самостоятельно пополнять знания в области вычислительных методов; математическими методами для решения задач моделирования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математический анализ», «Теоретическая и прикладная информатика» и служит основой для освоения дисциплины: «Надежность и качество информационных систем»

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать (З1) методики поиска, сбора и обработки информации о современных тенденциях развития систем автоматизации на производстве; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере развития современных систем автоматизации на производстве.

		<p>Уметь (У1) осуществлять поиск, сбор и обработку информации для проведения анализа актуальных российских и зарубежных источников в области разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами.</p>
		<p>Владеть (В1) методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации при изучении методологии и модели автоматизации производственной</p>
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	<p>Знать (З2) методы проведения критического анализа информационных источников в области систем автоматизации.</p>
		<p>Уметь (У2) систематизировать информацию в области развития систем автоматизации по выделенным признакам.</p>
		<p>Владеть (В2) навыками систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.</p>
	УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач.	<p>Знать (З3) основные методы и принципы системного анализа при построении архитектуры системы автоматизации на производстве.</p>
		<p>Уметь (У3) применять системный подход при решении задач по определению функций, структуры и методов реализации автоматизированных систем управления.</p>
		<p>Владеть (В3) методикой системного подхода для решения поставленных задач по определению функций, структуры и методов реализации автоматизированных систем управления.</p>
ПКС-1 Способен проводить анализ требований к программному обеспечению, выполнять работы по проектированию программного обеспечения	ПКС-1.1 Анализирует требования к программному обеспечению.	<p>Знать (З4) техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов</p>
		<p>Уметь (У4) составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов</p>
		<p>Владеть (В4) навыками применения современных методов и технологий проектирования информационных систем</p>
	ПКС-1.2. Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие	<p>Знать (З5) техническую документацию проектов информатизации прикладных процессов</p>

		Уметь (У5) составлять техническую документацию проектов информатизации прикладных процессов
		Владеть (В5) навыками применения технологий проектирования информационных систем
	ПКС-1.3 Проектирует программное обеспечение.	Знать (З6) возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
		Уметь (У6) применять современные и перспективные средства разработки программных продуктов, технических средств при проектировании программного обеспечения
		Владеть (В6) навыками применения современных и перспективных средств разработки программных продуктов при проектировании программного обеспечения

#### 4. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Курс	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
3	18	-	34	56	-	зачёт

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины: очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

Структура дисциплины/модуля	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Л.	Пр.	Лаб.				
1. Основные понятия теории моделирования	2	-	2	10	14	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3	Устный опрос
2. Математические методы моделирования	4	-	12	10	26	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3	Устный опрос
3. Имитационное моделирование	4	-	-	10	14	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3	Устный опрос
4. Инструментальные системы и языки моделирования	4	-	4	14	22	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3	Устный опрос
5. Системы массового обслуживания	4	-	16	12	32	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3	Устный опрос
Зачет						УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3	Вопросы к зачету

Итого по дисциплине	18	-	34	56	108		
---------------------	----	---	----	----	-----	--	--

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### 1. Основные понятия теории моделирования

Введение в компьютерное моделирование: история появления моделирования; понятие модели, моделирования, адекватности модели; цели и задачи моделирования; процесс моделирования. Классификация моделей: типы классификации моделей; материальные (физические) и идеальные модели; когнитивные, содержательные, концептуальные, формальные модели; компьютерные модели; примеры.

#### 2. Математические методы моделирования

Математическая модель. Классификация моделей. Основные этапы математического моделирования. Генерация случайных событий. Задачи математического моделирования.

#### 3. Имитационное моделирование

Задачи имитационного моделирования. Области применения моделей. Этапы построения имитационных моделей. Преимущества и недостатки имитационного моделирования.

#### 4. Инструментальные системы и языки моделирования

Система имитационного моделирования Anylogic. Методика построения моделей с помощью системы Anylogic. Примеры. Языки имитационного моделирования.

#### 5. Системы массового обслуживания

Теория массового обслуживания. Состав систем массового обслуживания. Типы систем массового обслуживания. Имитационная модель систем массового обслуживания.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекционного занятия
1. Основные понятия теории моделирования	2	Введение в компьютерное моделирование Классификация моделей.
2. Математические методы моделирования	4	Математическая модель. Классификация моделей. Основные этапы математического моделирования Задачи математического моделирования
3. Имитационное моделирование	4	Задачи имитационного моделирования. Области применения моделей. Этапы построения имитационных моделей. Преимущества и недостатки имитационного моделирования.
4. Инструментальные системы и языки моделирования	4	Системы имитационного моделирования. Система имитационного моделирования Anylogic. Методика построения моделей с помощью системы Anylogic.
		Языки имитационного моделирования.
5. Системы массового обслуживания	4	Теория массового обслуживания. Состав систем массового обслуживания.
		Типы систем массового обслуживания и их характеристики. Имитационная модель систем массового обслуживания.

Итого	18	
-------	----	--

**Практические занятия** учебным планом не предусмотрены

### Лабораторные работы

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
1. Основные понятия теории моделирования	2	Моделирование и формализация. Исследование физических моделей.
2. Математические методы моделирования	12	Построение и исследование математических моделей. Построение математической модели в инструментальной среде Mathcad. Решение задач линейного программирования. Решение и исследование транспортных задач.
4. Инструментальные системы и языки моделирования	4	Имитационное моделирование в Anylogic.
5. Системы массового обслуживания	16	Изучение одноканальной замкнутой системы массового обслуживания. Изучение одноканальной замкнутой СМО с ожиданием. Изучение многоканальной замкнутой системы массового обслуживания Исследование однородных экспоненциальных разомкнутых СеМО. Исследование однородных замкнутых СеМО. Моделирование системы массового обслуживания в Anylogic.
Итого	34	

### Самостоятельная работа студента

	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
	1. Основные понятия теории моделирования	10	Изучение основных понятий теории моделирования	Подготовка к лабораторным занятиям
	2. Математические методы моделирования	10	Изучение характеристик различных видов моделей.	Подготовка к лабораторным занятиям
	3. Имитационное моделирование	10	Исследование задач имитационного моделирования	Подготовка к лабораторным занятиям
	4. Инструментальные системы и языки моделирования	14	Изучение инструментальных систем и языков моделирования.	Подготовка к лабораторным занятиям
	5. Системы массового обслуживания	12	Исследование систем массового обслуживания.	Подготовка к лабораторным занятиям
	Итого		56	

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных огий: визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме; работа в малых х; разбор практических ситуаций; метод проектов.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в гствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения енностей обучающихся представлена в таблице 8.1 .

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Устный опрос	20
2	Тестирование по теме «Основные понятия теории	5
3	Тестирование по теме «Математические методы	5
ИТОГО за первую текущую аттестацию		30
<b>2 текущая аттестация</b>		
1	Устный опрос	20
2	Тестирование по теме "Имитационное моделирование"	10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		30
<b>3 текущая аттестация</b>		
1	Устный опрос	20
2	Тестирование по теме «Системы массового обслуживания»	20
ИТОГО за третью текущую аттестацию		40
<b>ВСЕГО:</b>		<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.



## 9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru/);
- Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» [https://e.lanbook.com](https://e.lanbook.com/);
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru/);
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU [http://www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru/);
- Библиотеки нефтяных вузов России:
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»;
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

## 9.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- Microsoft Windows – операционная система.
- Microsoft Office Professional Plus – набор офисных приложений.
- Mathcad 14.0 (Лицензия PO Number 302/Ni010620, SCN 7A1355535 бессрочно) – программа для инженерных расчетов.
- Anylogic (Personal Learning Edition) (Бесплатная студенческая версия) – программа для моделирования систем.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
-------	--	---	--

1	Моделирование систем	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: столы – 46 шт., стулья – 92 шт, доска аудиторная – 1 шт., моноблок – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) -2 шт.	625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2, корп. 1
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: столы – 46 шт., стулья – 92 шт, доска аудиторная – 1 шт., моноблок – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (комплект) -1 шт.	625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 4
		Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Учебная мебель: столы – 10 шт., стулья – 15 шт., доска аудиторная – 1 шт., моноблок – 5 шт.,	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1
		Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.13 этаж)

## 11. Методические указания по организации СРС

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, изучение мультимедиа лекций, расположенных в свободном доступе, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно- исследовательскую работу и др.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: **Моделирование систем**

Код, направление подготовки: **09.04.04 Программная инженерия**

Направленность (профиль): **Программная инженерия систем искусственного интеллекта**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
УК-1	Знать (З1) методики поиска, сбора и обработки информации о современных тенденциях развития систем автоматизации на производстве; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере развития	Неудовлетворительно знает методики поиска, сбора и обработки информации о современных тенденциях развития систем автоматизации на производстве	Удовлетворительно знает методики поиска, сбора и обработки информации о современных тенденциях развития систем автоматизации на производстве	Хорошо знает методики поиска, сбора и обработки информации о современных тенденциях развития систем автоматизации на производстве	Отлично знает методики поиска, сбора и обработки информации о современных тенденциях развития систем автоматизации на производстве
	Уметь (У1) осуществлять поиск, сбор и обработку информации для проведения анализа актуальных российских и зарубежных источников в области разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами.	Не умеет организовать поиск и сбор информации в области разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами для проведения анализа российских и зарубежных источников	Умеет организовать поиск и сбор информации в области разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами для проведения анализа российских и зарубежных источников	Хорошо умеет организовать поиск и сбор информации в области разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами для проведения анализа российских и зарубежных источников	Отлично умеет организовать поиск и сбор информации в области разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами для проведения анализа российских и зарубежных источников

Владеть (В1) методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации при изучении методологии и модели автоматизации производственной деятельности.	Не владеет методами поиска, сбора и обработки информации для методологии и модели автоматизации производственной деятельности	Владеет информацией о методах поиска, сбора и обработки критического анализа и синтеза при изучении методологии и модели автоматизации производственной деятельности	Хорошо владеет информацией о методах поиска, сбора и обработки критического анализа и синтеза при изучении методологии и модели автоматизации производственной деятельности	Отлично владеет информацией о методах поиска, сбора и обработки критического анализа и синтеза при изучении методологии и модели автоматизации производственной деятельности
Знать (З2) методы проведения критического анализа информационных источников в области систем автоматизации.	Не знает методы проведения критического анализа информационных источников в области	Знает методы проведения критического анализа информации в системе автоматизации	Хорошо знает методы проведения критического анализа информации в системе автоматизации т	Отлично знает методы проведения критического анализа информации в системе автоматизации
Уметь (У2) систематизировать информацию в области развития систем автоматизации по выделенным признакам.	Не умеет систематизировать информацию в области систем автоматизации	Умеет обрабатывать информацию в области развития систем автоматизации по выделенным признакам	Хорошо умеет применять арсенал программных средств в области развития систем автоматизации по выделенным признакам.	Отлично систематизирует и применяет информацию области развития систем автоматизации по выделенным признакам.
Владеть (В2) навыками систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Не может систематизировать и анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Хорошо владеет навыками систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Отлично Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи и применяет критический анализ этой информации
Знать (З3) основные методы и принципы системного анализа при построении архитектуры системы автоматизации на производстве.	Не разбирается в методах при построении архитектуры системы автоматизации на производстве	Знает основные методы и принципы системного анализа при построении архитектуры системы автоматизации на производстве.	Хорошо разбирается в основных методах и принципах системного анализа при построении архитектуры системы автоматизации на производстве	Отлично понимает и разбирается в основных методах и принципах системного анализа при построении архитектуры системы автоматизации на производстве

Уметь (У3) применять системный подход при решении задач по определению функций, структуры и методов реализации автоматизированных систем управления.	Не применяет системный подход при решении задач	Применяет системный подход при решении задач	Хорошо умеет применять системный подход при решении задач по определению функций, структуры и методов реализации автоматизированных систем управления.	Отлично умеет применять системный подход при решении задач по определению функций, структуры и методов реализации автоматизированных систем
Владеть (В3) методикой системного подхода для решения поставленных задач по определению функций, структуры и методов реализации автоматизированных систем управления.	Не владеет методикой системного подхода для решения поставленных задач	Владеет методикой системного подхода для решения поставленных задач	Хорошо владеет методикой системного подхода для решения поставленных задач по определению функций, структуры и методов реализации автоматизированных систем управления.	Отлично владеет методикой системного подхода для решения поставленных задач по определению функций, структуры и методов реализации автоматизированных систем
Знать (З4) техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов	Не знает техническую документацию проектов	Знать техническую документацию проектов	Для автоматизации и информатизации прикладных процессов хорошо знает техническую документацию проектов	Для автоматизации и информатизации прикладных процессов отлично знает техническую документацию проектов
Уметь (У4) составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов	Для автоматизации и информатизации прикладных процессов не умеет составлять	Умеет составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов	Хорошо умеет составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов	Отлично умеет составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов
Владеть (В4) навыками применения современных методов и технологий проектирования информационных систем	Не владеет навыками применения современных методов и технологий проектирования информационных систем	Применяет современные методы и технологии проектирования информационных систем	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	Владеет навыками применения современных методов и технологий проектирования информационных систем, использует методологии функционального моделирования предметной области

Знать (35) техническую документацию проектов информатизации прикладных процессов	Не знает перечень технической документации по проектам информатизации	С трудом воспроизводит перечень технической документации по проектам информатизации	Знает не в полном объеме содержание технической документации проектов информатизации прикладных	Знает весь объем технической документации проектов информатизации прикладных процессов
Уметь (У5) составлять техническую документацию проектов информатизации прикладных процессов	Не умеет составлять техническую документацию проектов информатизации прикладных процессов	Имеет затруднение при формировании пакета технической документации проектов информатизации прикладных процессов	Умеет составлять техническую документацию проектов информатизации прикладных процессов, но допускает некоторые ошибки	Умеет составлять техническую документацию проектов информатизации прикладных процессов
Владеть (В5) навыками применения технологий проектирования информационных систем	Не обладает навыком применения технологий проектирования информационных систем	Плохо владеет навыками применения технологий проектирования информационных систем	Владеет навыками применения технологий проектирования информационных систем	Владеет в совершенстве навыками применения технологий проектирования информационных систем
Знать (36) возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств	Не знает возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств	Знает требования к продукту и проекту. Системные требования и требования к программному обеспечению. Свойства требований. Функциональные и нефункциональные требования.	Хорошо знает требования к продукту и проекту. Системные требования и требования к программному обеспечению. Свойства требований. Функциональные и нефункциональные требования.	Отлично знает требования к продукту и проекту. Системные требования и требования к программному обеспечению. Свойства требований. Функциональные и нефункциональные требования.
Уметь (У6) применять современные и перспективные средства разработки программных продуктов, технических средств при проектировании программного обеспечения	Не умеет применять современные и перспективные средства разработки программных продуктов, технических средств при проектировании программного обеспечения	Применяет современные и перспективные средства разработки программных продуктов, технических средств при проектировании программного обеспечения	Хорошо разбирается в применении и разработке программных продуктов и технических средств при проектировании программного обеспечения	Отлично разбирается в применении и разработке программных продуктов и технических средств при проектировании программного обеспечения

<p>Владеть (В6) навыками применения современных и перспективных средств разработки программных продуктов при проектировании программного обеспечения</p>	<p>При проектировании и программного обеспечения не владеет навыками применения современных средств разработки программных продуктов</p>	<p>При проектировании программного обеспечения владеет навыками применения современных средств разработки программных продуктов</p>	<p>Хорошо разбирается в разработке программных продуктов при проектировании программного обеспечения</p>	<p>При проектировании программного обеспечения отлично владеет навыками применения современных средств разработки программных продуктов</p>
--	--	---	--	---

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической**  
**литературой**

Дисциплина: **Моделирование систем**

Код, направление подготовки: **09.04.04 Программная инженерия**

Направленность (профиль): **Программная инженерия систем искусственного интеллекта**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Флегонтов, А. В. Моделирование информационных систем. Unified Modeling Language / А. В. Флегонтов, И. Ю. Матюшичев. — 3-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-4274-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/351815">https://e.lanbook.com/book/351815</a>	ЭР*	30	100	+
2	Дуев, С. И. Решение задач математического моделирования в системе MathCAD : учебное пособие / С. И. Дуев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-2251-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/79498.html">https://www.iprbookshop.ru/79498.html</a>	ЭР*	30	100	+
3	Ефромеева, Е. В. Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic: учебное пособие / Е. В. Ефромеева, Н. М. Ефромеев. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-4487-0586-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86701.html">https://www.iprbookshop.ru/86701.html</a>	ЭР*	30	100	+

ЭР\* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>