

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный педагогический университет»  
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
проректор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.П. Волохов

**Компьютерное моделирование**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Информационных технологий</b>
Учебный план	ПИИОБП09.03.03-2023.plx 09.03.03 Прикладная информатика
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>7 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	252	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 8
аудиторные занятия	84	зачеты 7
самостоятельная работа	133	
часов на контроль	27	

Программу составил(и):

кфмн, Доц., Абрамкин Г.П.; Ст.преп., Чеботарев С.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Компьютерное моделирование**

разработана на основании ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

составлена на основании учебного плана 09.03.03 Прикладная информатика (Уровень: бакалавриат; квалификация: бакалавр), утвержденного Учёным советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от 24.04.2023, протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Информационных технологий**

Протокол № 7 от 18.02.2023 г.

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Абрамкин Геннадий Петрович

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
Неделя	15 5/6		12 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	24	24	38	38
Лабораторные	16	16	30	30	46	46
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	30	30	54	54	84	84
Контактная работа	34	34	58	58	92	92
Сам. работа	38	38	95	95	133	133
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	72	72	180	180	252	252

<b>1.1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1.1	расширение представления студентов о моделировании, как методе научного познания, ознакомить с использованием компьютера как средством познания и научно-исследовательской деятельности.
<b>1.2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.2.1	сбор и анализ детальной информации для формализации предметной области проекта;
1.2.2	взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта;
1.2.3	моделирование прикладных и информационных процессов, основанных на применении знаний программирования.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Алгоритмизация и программирование
2.1.2	Программное обеспечение ЭВМ
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Интеллектуальные информационные системы
2.2.2	Проектирование ИТ-инфраструктуры предприятия
2.2.3	Управление ИТ-проектами в сфере бизнеса

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-6.1: Знает современные подходы к улучшению информационных систем; общие характеристики процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации</b>	
<b>ПК-6.2: Умеет проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к информационным системам; проводить сравнительный анализ и выбор информационных компьютерных технологий для и создания информационных систем; выбирать инструментальные средства и технологии проектирования информационных систем</b>	
<b>ПК-6.3: Владеет навыками работы с инструментальными средствами; моделирования предметной области, информационных процессов; навыками разработки технологической документации; использования функциональных и технологических стандартов информационных систем; базовыми навыками практической работы с предусмотренным курсом программным обеспечением</b>	
<b>ПК-5.1: Знает методологию обследования организаций, выявления информационных потребностей пользователей; принципы организации проектирования и содержание этапов процесса разработки программных комплексов; принципы и методы описания прикладных процессов и информационного обеспечения</b>	
<b>ПК-5.2: Умеет проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности; разрабатывать требования к информационной системе; проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач; выполнять работы на всех стадиях жизненного цикла проекта информационных систем</b>	
<b>ПК-5.3: Владеет методами проведения обследования организаций, выявления информационных потребностей; методами разработки требований к информационной системе; методами документирования процессов создания информационных систем на стадиях жизненного цикла</b>	

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	теоретическую методологию выявления потребностей заказчика, основные принципы проектирования и разработки программных комплексов
3.1.2	как правильно улучшить современные ИС, характеристики процессов сбора информации, её накопления и хранения с учётом возможностей компьютерного моделирования
3.1.3	Как правильно улучшить современные ИС, характеристики процессов сбора информации, её накопления и хранения
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	проводить тестирование созданных моделей, выявлять потребности клиента-заказчика, выполнять работы на любой из стадий разработки ИС;
3.2.2	анализировать предметную область, для выявления информационных потребностей, проводить сравнительный анализ ИКТ.

3.2.3	Анализировать предметную область, для выявления информационных потребностей, проводить сравнительный анализ ИКТ.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками проведения переговоров с клиентом для выявления его потребностей, знаниями и методами документации процессов создания ИС, в том числе на стадии моделирования.
3.3.2	Навыками работы с средствами моделирования, базовыми навыками практической работы с разработки технологической документации и ИС.
3.3.3	Навыками работы с средствами моделирования, базовыми навыками практической работы с разработки технологической документации и ИС.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. Введение в моделирование</b>				
1.1	Понятие “модель”. /Лек/	7	3	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
1.2	Натурные и абстрактные модели. /Лек/	7	3	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
1.3	Моделирование в естественных и технических науках. /Лаб/	7	6	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
1.4	Абстрактные модели и их классификация. /Ср/	7	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
	<b>Раздел 2. Важнейшие понятия, связанные с математическим моделированием</b>				
2.1	Различные подходы к классификации математических моделей. /Ср/	7	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
2.2	Составление математической модели. /Лаб/	7	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
2.3	Понятие “математическая модель”. /Лек/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
	<b>Раздел 3. Примеры математических моделей в различных предметных областях</b>				
3.1	Модель процесса распространения эпидемий. /Ср/	7	14	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
3.2	Модель движения материальной точки Аристотеля и Ньютона /Лаб/	7	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
3.3	Примеры математических моделей в физике, химии, биологии, экономике, социологии. /Лек/	7	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
	<b>Раздел 4. Имитационное моделирование</b>				

4.1	Область и условия применения. /Ср/	7	6	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
4.2	Составление имитационной модели. /Лаб/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
4.3	Имитационные модели и системы. /Лек/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
4.4	Зачет /Зачёт/	7	0	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
	<b>Раздел 5. Технология моделирования и ее этапы</b>				
5.1	Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения. /Лек/	8	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
5.2	Составление модели. /Лаб/	8	3	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
5.3	Верификация и эксплуатация модели /Лаб/	8	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
5.4	Проверка замкнутости модели. /Ср/	8	15	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
5.5	Идентификация модели /Ср/	8	15	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
	<b>Раздел 6. Моделирование стохастических систем</b>				
6.1	Хаотическое движение динамических систем. /Ср/	8	18	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
6.2	Моделирование случайных процессов /Лаб/	8	6	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
6.3	Стохастические методы в статистической физике /Лек/	8	6	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
	<b>Раздел 7. Планирование компьютерных экспериментов</b>				
7.1	Классификация компьютерных экспериментов /Ср/	8	20	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
7.2	Подготовка к планированию эксперимента. /Лаб/	8	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8

7.3	Стратегическое планирование имитационного эксперимента /Лек/	8	6	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
	<b>Раздел 8. Информационные модели</b>				
8.1	Примеры информационных моделей. /Ср/	8	18	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
8.2	Объекты и их связи. /Лаб/	8	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
8.3	Виды информационных моделей. /Лек/	8	6	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
	<b>Раздел 9. Программное обеспечение имитационного моделирования</b>				
9.1	Необходимые программы имитационного моделирования /Ср/	8	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
9.2	Имитационного моделирования /Лаб/	8	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
9.3	Свойства программных средств моделирования /Лек/	8	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8
9.4	Экзамен /Экзамен/	8	27	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Перечень индикаторов достижения компетенций, форм контроля и оценочных средств

ПК-5.1. Знает методологию обследования организаций, выявления информационных потребностей пользователей; принципы организации проектирования и содержание этапов процесса разработки программных комплексов; принципы и методы описания прикладных процессов и информационного обеспечения;

ПК-5.2. Умеет проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности; разрабатывать требования к информационной системе; проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач; выполнять работы на всех стадиях жизненного цикла проекта ИС;

ПК-5.3. Владеет методами проведения обследования организаций, выявления информационных потребностей; методами разработки требований к информационной системе; методами документирования процессов создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.

ПК-6.1. Знает современные подходы к улучшению информационных систем; общие характеристики процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации;

ПК-6.2. Умеет проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к ИС; проводить сравнительный анализ и выбор ИКТ для и создания ИС; выбирать инструментальные средства и технологии проектирования ИС;

ПК-6.3. Владеет навыками работы с инструментальными средствами; моделирования предметной области, информационных процессов; навыками разработки технологической документации; использования функциональных и технологических стандартов ИС; базовыми навыками практической работы с предусмотренным курсом программным обеспечением.

### 5.2. Технологическая карта достижения индикаторов

Семестр 7

Вопросы для самоконтроля 20 баллов

Задания для лабораторных работ 40 баллов

Тестовые задания 20 баллов

Тематика докладов 10 баллов

Вопросы к зачету 10 баллов

Всего 100 баллов

Семестр 8

Лекционные занятия Вопросы для самоконтроля 20 баллов

Задания для лабораторных работ 30 баллов

Контрольный срез Тестовые задания 20 баллов

Самостоятельная работа Тематика докладов 10 баллов

Вопросы к экзамену 20 баллов

Всего 100 баллов

### 5.3. Формы контроля и оценочные средства

Семестр 7

Тематика докладов:

1. Введение в моделирование
2. Важнейшие понятия, связанные с математическим моделированием
3. Примеры математических моделей в различных предметных областях
4. Имитационное моделирование
5. Оптимизационное моделирование. История возникновения и способы решения оптимизационных задач.
6. Модели развития популяций вида «жертва-хищник».
7. Компьютерное моделирование в физике.
8. Имитационное моделирование в экологии.

Тестовые задания:

1. Какое моделирование основано на применении моделей, представляющих собой реальные технические конструкции?

- A) имитационное
- B) материальное
- B) абстрактное

2. Моделирование — это:

- A) замещения одного объекта другим с целью получения информации о важнейших свойствах объекта-оригинала
- B) материальный объект той или иной природы по отношению к оригиналу
- B) создание определено новой модели для тестирования какого-либо объекта

Задания для лабораторных работ:

Необходимо дать ответ на теоретический вопрос; в ответе отразить реализацию моделей на компьютере (Excel, Matlab/SimuLink, Project Expert, Maple, GPSS и др.).

Основные понятия компьютерного моделирования в экономике.

Модели макроэкономической динамики: Харрода-Домара, Слоу.

Анализ межотраслевого баланса.

Вопросы для самоконтроля:

Понятие «модель». Натурные и абстрактные модели;

Моделирование в естественных и технических науках;

Абстрактные модели и их классификация

Понятие «математическая модель»;

Различные подходы к классификации математических моделей;

Примеры математических моделей в физике, химии, биологии, экономике, социо-логии;

Модель движения материальной точки Аристотеля и Ньютона;

модель процесса распространения

эпидемий;

Вопросы к зачету:

1. Понятие “модель”. Натурные и абстрактные модели;
2. Моделирование в естественных и технических науках;
3. Абстрактные модели и их классификация
4. Понятие “математическая модель”;
5. Различные подходы к классификации математических моделей;
6. Примеры математических моделей в физике, химии, биологии, экономике, социо-логии;
7. Модель движения материальной точки Аристотеля и Ньютона;
8. Модель процесса распространения эпидемий;
9. Имитационные модели и системы;

Семестр 8

Тематика докладов:

Технология моделирования и ее этапы.

Моделирование стохастических систем

Планирование компьютерных экспериментов  
Информационные модели  
Программное обеспечение имитационного моделирования

Тестовые задания:

1. К каким признакам классификации не относятся абстрактные модели?

- А) характер моделируемой стороны объекта
- Б) характер процессов, протекающих в объекте
- В) способ реализации

2. Если переходные вероятности не зависят от времени, то это:

- А) однородная марковская цепь
- Б) стохастическая марковская цепь
- В) непрерывная марковская цепь

Задания для лабораторных работ:

Написать программу на языке SAS для построения модели скалярной динамической дискретной стохастической системы и провести анализ этой системы.

Задание №1. Изучение интерфейса и основных возможностей программы твердотельного моделирования Компас 3D LT.

Трехмерное построение многогранников в Компас 3D LT.

Задание №1. Построение параллелепипеда операцией выдавливания.

Вопросы для самоконтроля:

1. Составление модели. Проверка замкнутости модели;
2. Идентификация модели;
3. Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения;
4. Верификация и эксплуатация модели
5. Моделирование случайных процессов;
6. Стохастические методы в статистической физике;
7. Хаотическое движение динамических систем.

Вопросы к экзамену:

1. Составление модели. Проверка замкнутости модели;
2. Идентификация модели;
3. Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения;
4. Верификация и эксплуатация модели
5. Моделирование случайных процессов;
6. Стохастические методы в статистической физике;
7. Хаотическое движение динамических систем.
8. Подготовка к планированию эксперимента;
9. Стратегическое планирование имитационного эксперимента;
10. Виды информационных моделей.

#### 5.4. Оценка результатов обучения в соответствии с индикаторами достижения компетенций

Неудовл.: не достигнут \*

Удовл. Пороговый уровень:

Знает: Как правильно улучшить современные ИС, характеристики процессов сбора информации, её накопления и хранения

Умеет: Анализировать предметную область, для выявления информационных потребностей, проводить сравнительный анализ ИКТ.

Владет: Навыками работы с средствами моделирования, базовыми навыками практической работы с разработки технологической документации и ИС.

Хорошо. Базовый уровень:

Знает: Теоретическую методологию выявления потребностей заказчика, основные принципы проектирования и разработки программных комплексов, как правильно улучшить современные ИС, характеристики процессов сбора информации, её накопления и хранения, Как правильно улучшить современные ИС, характеристики процессов сбора информации, её накопления и хранения

Умеет: Проводить тестирование созданных моделей, выявлять потребности клиента- заказчика, выполнять работы на любой из стадий разработки ИС;

Владет: Навыками проведения переговоров с клиентом для выявления его потребностей, знаниями и методами документации процессов создания ИС.

Отлично. Высокий уровень:

Знает: Теоретическую методологию выявления потребностей заказчика, основные принципы проектирования и разработки программных комплексов Как правильно улучшить современные ИС, характеристики процессов сбора



информации, её накопления и хранения Умеет: Проводить тестирование созданных моделей, выявлять потребности клиента- заказчика, выполнять работы на любой из стадий разработки ИС; Анализировать предметную область, для выявления информационных потребностей, проводить сравнительный анализ ИКТ
Владеет: Навыками проведения переговоров с клиентом для выявления его потребностей, знаниями и методами документации процессов создания ИС.
Навыками работы с средствами моделирования, базовыми навыками практической работы с разработки технологической документации и ИС.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л1.1	Н. В. Тупик	Компьютерное моделирование: учебное пособие — Саратов : Вузовское образование, 2019 — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79639.html">http://www.iprbookshop.ru/79639.html</a>	9999
Л1.2	В. Д. Боев, Р. П. Сыпченко	Компьютерное моделирование: учебное пособие — Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2021 — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/102015.html">http://www.iprbookshop.ru/102015.html</a>	9999
Л1.3	Ю. В. Губарь	Введение в математическое моделирование: учебное пособие — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Ай Пи Ар Медиа, 2021 — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/101993.html">https://www.iprbookshop.ru/101993.html</a>	9999
Л1.4	Н. И. Лыгина, О. В. Лауферман	Моделирование: учебное пособие — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020 — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/98717.html">https://www.iprbookshop.ru/98717.html</a>	9999

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л2.1	А. В. Кравченко, Е. В. Драгунова, Ю. В. Кириллов	Моделирование бизнес-процессов: учебное пособие — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020 — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/99351.html">http://www.iprbookshop.ru/99351.html</a>	9999
Л2.2	А. А. Амосова, Е. А. Амосов	Примеры моделирования экосистем: учебное пособие — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСБ, 2021 — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/111770.html">https://www.iprbookshop.ru/111770.html</a>	9999
Л2.3	И. В. Наумов, Н. Л. Никулина	Эконометрика. Экономическое моделирование социально-экономических процессов в территориальных системах: учебное пособие — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021 — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/115705.html">https://www.iprbookshop.ru/115705.html</a>	9999
Л2.4	Е. В. Яроцкая	Экономико-математические методы и моделирование: учебное пособие — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020 — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90006.html">https://www.iprbookshop.ru/90006.html</a>	9999
Л2.5	Е. П. Енина	Моделирование социально-экономических процессов: учебное пособие — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСБ, 2020 — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/108179.html">https://www.iprbookshop.ru/108179.html</a>	9999
Л2.6	М. Ю. Касаткин, В. В. Коробко	Моделирование физиологических процессов и систем растительных организмов: учебное пособие — Саратов : Издательство Саратовского университета, 2020 — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/106268.html">https://www.iprbookshop.ru/106268.html</a>	9999
Л2.7	Н. Н. Максимова	Моделирование в химии: учебно-методическое пособие — Благовещенск : Амурский государственный университет, 2020 — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/103891.html">https://www.iprbookshop.ru/103891.html</a>	9999
Л2.8	А. Д. Нахман, Ю. В. Родионов	Введение в стохастическое моделирование: учебное пособие — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018 — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/70761.html">http://www.iprbookshop.ru/70761.html</a>	9999

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет LibreOffice
6.3.1.2	Операционная система семейства Windows
6.3.1.3	Интернет браузер
6.3.1.4	Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu
6.3.1.5	Медиа проигрыватель
6.3.1.6	Программа 7zip

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Гарант: информационное-правовое обеспечение
6.3.2.2	Цифровой образовательный ресурс IPR Smart / Ай Пи Ар Медиа
6.3.2.3	eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека

6.3.2.4	Электронная библиотека НПБ / Алтайский государственный педагогический университет, Научно-педагогическая библиотека
6.3.2.5	МЭБ. Межвузовская электронная библиотека / Новосибирский государственный педагогический университет
6.3.2.6	Межрегиональная аналитическая роспись статей : поиск статей в российской периодике (МАРС) / АРБИКОН
6.3.2.7	Национальная электронная библиотека : федеральная государственная информационная система / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека
6.3.2.8	Сетевая электронная библиотека педагогических вузов // Электронно-библиотечная система Лань / Издательство Лань
6.3.2.9	Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационнообразовательную среду Университета.
7.2	2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.3	3. Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.4	4. Аудио, - видеоаппаратура.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основными видами учебной работы являются лекции и лабораторные занятия. На лекциях раскрываются основные положения и понятия курса, отмечаются современные подходы к решаемым проблемам.

При подготовке к лабораторным занятиям можно использовать следующие рекомендации:

1. Прочитайте внимательно задания к данному.
  2. Изучите материал по учебным пособиям, монографиям, периодическим изданиям, проанализируйте учебники по теме.
  3. Законспектируйте необходимую литературу по указанию преподавателя.
  4. Выполните практические задания по указанию преподавателя.
  5. Проверьте себя по вопросам для самоконтроля и перечню вопросов к занятию.
- Выполнение лабораторных заданий к каждому занятию позволяет успешно подготовиться к экзамену и зачету и овладеть профессиональными умениями.

Для изучения дисциплины предлагается список основной и дополнительной литературы. Основная литература предназначена для обязательного изучения, дополнительная - поможет более глубоко освоить отдельные вопросы, подготовить исследовательские задания и выполнить задания для самостоятельной работы и т.д.

В случае пропуска лабораторного занятия студент может воспользоваться содержанием различных блоков учебно-методического комплекса (лекции, практические занятия, контрольные вопросы и тесты) для самоподготовки и освоения темы.

Для самоконтроля можно использовать вопросы, предлагаемые к лабораторным занятиям, а также примерные варианты тестовых заданий.

### Методические рекомендации для обучающихся (с ОВЗ)

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера). Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося. При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий: проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения. Выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки; применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподавателя, в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического профиля, разрабатывает фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно,

письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения задания для самостоятельной работы. При необходимости студент с ограниченными возможностями здоровья подает письменное заявление о создании для него специальных условий в Учебно-методическое управление Университета с приложением копий документов, подтверждающих статус инвалида или лица с ОВЗ.