

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.31 «Технологии моделирования»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **10.03.01**

**Информационная безопасность**

Направленность (профиль, специализация): **Организация и технология защиты информации**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	ведущий научный сотрудник	Г.М. Полетаев
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМ»	Г.М. Полетаев
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.В. Шарлаев

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	понятия, методы, модели разделов математики, необходимые для решения профессиональных задач, в том числе основные виды и методы моделирования, этапы моделирования и методы обработки их результатов	использовать математические методы для решения профессиональных задач, строить математические модели задач профессиональной области, анализировать и обрабатывать результаты моделирования	навыками применения математических расчетов для решения профессиональных задач, навыками построения математических и компьютерных моделей реальных процессов, объектов и явлений

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Дискретная математика, Информатика, Информационные процессы и системы, Информационные технологии, Математика, Математическая логика и теория алгоритмов, Методы принятия решений, Технологии и методы программирования
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Комплексное обеспечение защиты информации объекта информатизации, Преддипломная практика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	28	50	0	102	87

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 7**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	17	0	38	40

**Лекционные занятия (17ч.)**

**1. Введение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6]** Основные понятия теории моделирования. Цели моделирования. Значение моделирования, включая соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач. Основы теории подобия: теоремы теории подобия, метод подобного масштабирования уравнений, метод использования подобных масштабов. Этапы моделирования и методы обработки результатов моделирования.

**2. Основные виды и методы моделирования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[3,4,5,6]** Моделирование в инженерной деятельности. Методы аналитического, натурального и имитационного моделирования. Средства моделирования. Физическое моделирование Компьютерное моделирование. Геометрическое моделирование. Информационное моделирование. (1 час) Математическое моделирование: определения математического моделирования и математической модели (ММ). Виды, объекты, цели, задачи, этапы, преимущества ММ. Классификация ММ по уровням моделирования. Моделирование систем и сред (1 час). Методы построения математической модели. Метод аналогий. Математические модели систем (ММС). Классификации ММС по характеру отображаемых свойств (структурные и функциональные модели). Особенности функциональных ММС. Характеристики и параметры функциональных моделей систем. Операторная форма записи процесса функционирования систем. Состояние системы. Другие классификации функциональных ММС (1 час).

Численные методы моделирования. Понятие о дискретном аналоге

математической модели. Проблема описания взаимодействия многих тел. Стохастические методы моделирования. Погрешности численных методов. Примеры использования численных методов в моделях. (1 час) Модели, применяемые в процессе проектирования вычислительных систем и сетей на разных стадиях детализации проекта (1 час). Методы получения математических моделей (ММ) и требования, предъявляемые к ним. Теоретический и экспериментальный методы получения ММ. Законы функционирования системы и проведение экспериментов с системой. Требования к ММ (1 час).

**3. Унифицированный язык моделирования UML {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[3,4,5,6]** Назначение UML. Базовые элементы UML: сущности (классы, объекты, интерфейсы, действующие лица, состояния, операции, примечания) и отношения (ассоциации, зависимости, обобщения, переходы). Диаграммы UML: структурные диаграммы (классов, компонентов, составной структуры, развертывания, объектов, пакетов, профилей), диаграммы поведения (деятельности, состояний, вариантов использования), диаграммы взаимодействия (коммуникации, обзора взаимодействия, последовательности, синхронизации). Применение UML для описания моделей процессов и объектов в области информационной безопасности.

**4. Типовые математические схемы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[3,4,5,6]** Понятие типовой математической схемы. Классификация функциональных моделей с учетом свойств детерминированности, стохастичности, непрерывности, дискретности (1 час). Характеристика непрерывно-детерминированных моделей. Использование обыкновенных дифференциальных уравнений. Возможные приложения (1 час). Характеристика дискретно-детерминированных моделей. Конечный автомат (1 час). Характеристика дискретно-стохастических моделей. Дискретные марковские цепи (1 час). Характеристика непрерывно-стохастических моделей. Непрерывные марковские цепи (1 час). Системы массового обслуживания (СМО). Определение, описание процессов функционирования, потоки событий, классификация СМО. Аналитическое моделирование простейших СМО (2 часа).

### **Лабораторные работы (17ч.)**

**1. Моделирование физических процессов {творческое задание} (4ч.)[1,2,3,4,5,6]** Построение математической модели для исследования физических процессов. Использование аналитического и численного методов расчета траектории движения тела, брошенного под углом к горизонту, с учетом сопротивления воздуха. Анализ и обработка результатов моделирования при разных исходных данных.

**2. Исследование случайных величин {творческое задание} (3ч.)[1,2,3,4,5,6]** Формирование значений случайной величины с заданным законом распределения. Исследование датчиков случайных чисел. Написание программы для формирования случайной величины с нормальным, пуассоновским и экспоненциальным законами распределения.

**3. Стохастическое моделирование {творческое задание} (3ч.)[1,2,3,4,5,6]**  
 Моделирование статической стохастической системы. Моделирование информационных процессов в сегментах локальных компьютерных вычислительных сетей по имеющимся экспериментальным среднестатистическим данным суточных временных зависимостей загруженности этих сегментов.

**4. Моделирование конечных автоматов {творческое задание} (4ч.)[1,2,3,4,5,6]**  
 Моделирование систем с помощью конечных автоматов. Разработка программы, моделирующей процесс выявления ключевых фраз в DLP-системах.

**5. Разработка UML диаграмм {творческое задание} (3ч.)[1,2,3,4,5,6]**  
 Составление UML-диаграмм для процессов выявления уязвимостей в локальных вычислительных сетях и на терминальных станциях пользователей сети.

### **Самостоятельная работа (38ч.)**

**1. Подготовка к текущим занятиям {тренинг} (10ч.)[1,2,3,4,5,6]** Включает подготовку к выполнению лабораторных работ, повторение лекционного материала.

**2. Подготовка к текущему контролю успеваемости {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (18ч.)[1,2,3,4,5,6]** Включает разработку и тестирование программного кода, более углубленное изучение теоретического материала по предоставленным интернет-ресурсам, оформление отчетов по выполненным работам.

**3. Подготовка к промежуточной аттестации (зачету) {тренинг} (10ч.)[1,2,3,4,5,6]**

### **Семестр: 8**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
11	33	0	64	47

### **Лекционные занятия (11ч.)**

**1. Имитационное и статистическое моделирование {лекция с разбором конкретных ситуаций} (7ч.)[3,4,5,6]** Сущность имитационного моделирования. Машинный эксперимент с моделью системы. Способы организации модельного времени и квазипараллелизма имитационной модели (2 часа). Статистическое моделирование (СМ). Определение и сущность СМ. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения. Датчики случайных чисел. Моделирование случайных событий и случайных процессов, потоков случайных событий. Статистическое моделирование систем массового обслуживания. Расчет надежности изделия, состоящего из нескольких элементов. (2 часа). Метод Монте-Карло. Вычисление определенного интеграла и объема тела с помощью

метода Монте-Карло. Решение задач статистики и теории вероятностей методом Монте-Карло. (1 час) Метод клеточных автоматов. Понятие клеточных автоматов. Классификация моделей. Примеры применения метода клеточных автоматов в моделировании. Моделирование процесса нагревания тела произвольной формы. Моделирование поведения толпы в местах массового пребывания людей. Моделирование распространения вирусов в компьютерных сетях. (2 часа).

**2. Моделирование физических процессов и явлений на макроуровне {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,5,6]** Примеры процессов (баллистические траектории, скольжение тел и их взаимодействие, термодинамика, распределение температуры, распределение напряжений, молекулярная динамика). Физические процессы в сплошных непрерывных средах. Модели с распределенными параметрами. Дифференциальные уравнения в частных производных (ДУЧП). Классификация ДУЧП. Краевые задачи математической физики (КЗМФ). Аналитическое решение КЗМФ (2 часа). Использование численных методов для решения КЗМФ. Общая характеристика метода конечных разностей и метода конечных элементов (2 часа).

### **Лабораторные работы (33ч.)**

**1. Решение статистической задачи методом Монте-Карло {творческое задание} (3ч.)[1,2,3,4,5,6]** Написать программу для расчета статистических параметров и построение распределения случайной величины. Анализ результатов.

**2. Моделирование процессов нарушения работоспособности изделий {творческое задание} (5ч.)[1,2,3,4,5,6]** Написать программу для расчёта с помощью метода Монте-Карло надежность изделия, состоящего из нескольких элементов. Выполнить анализ и обработку результатов моделирования при разных исходных данных.

**3. Построение математической модели системы массового обслуживания (СМО) {творческое задание} (5ч.)[1,2,3,4,5,6]** Задание - разработать программу для моделирования одноканальной и многоканальной системы массового обслуживания с наличием приоритетов и их отсутствием. Применить ее для решения задачи оптимизации СМО. Выполнить анализ и обработку результатов моделирования при разных исходных данных.

**4. Моделирование поведения толпы {творческое задание} (5ч.)[1,2,3,4,5,6]** Построение компьютерной модели с использованием метода клеточных автоматов выбегания толпы из помещения. Анализ и обработка результатов моделирования при разных исходных данных.

**5. Разработка игры "Жизнь» {творческое задание} (5ч.)[1,2,3,4,5,6]** Написать программу, реализующую игру «Жизнь» и исследовать поведение начальных конфигураций по варианту.

**6. Разработка клеточного автомата, реализующего модель «хищник-жертва» {творческое задание} (5ч.)[1,2,3,4,5,6]** Написать программу, реализующую модель «хищник-жертва. Программа должна позволять возможность: 1. Задавать

все необходимые параметры (начальное количество акул и рыб, время жизни тех и других, время голодной смерти тех и других, время, через которое у особи появляется потомство) 2. Размещать заданное количество рыб и акул случайным образом в узлы сетки. Всем рыбам и акулам приписывается случайный возраст, время до голодной смерти, время до оставления потомства – зависящие от заданных пользователем значения соответствующих параметров для рыб и акул. Визуально отображать развитие популяции акул и рыб 5. Давать возможность узнать количество акул и рыб в любой момент времени. 6. Динамически строить графики зависимости количества акул и рыб от времени.

**7. Моделирование информационных процессов в компьютерных сетях {творческое задание} (5ч.)[1,2,3,4,5,6]** Построение компьютерной модели с использованием метода клеточных автоматов движения http - пакетов через сетевой коммутатор. Анализ и обработка результатов моделирования при разных исходных данных.

### **Самостоятельная работа (64ч.)**

- 1. Подготовка к текущим занятиям {тренинг} (5ч.)[1,2,3,4,5,6]**  
Самостоятельная проработка дополнительного материала по теме лекций
- 2. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ {творческое задание} (14ч.)[1,2,3,4,5,6]**  
Написание и отладка программного кода, оформление отчетов по работам и подготовка их к защите.
- 3. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену)(45ч.)[1,2,3,4,5,6]**  
Повторение изученного материала, подготовка к выполнению заданий на промежуточной аттестации.

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Полетаев Г.М. Примеры заданий для лабораторных работ по курсу «Технологии моделирования». Методические указания к лабораторным работам для студентов направления 10.03.01 Информационная безопасность [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2022.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/Poletaev\\_PrimSad\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/Poletaev_PrimSad_mu.pdf)

2. Дробязко О.Н. Лабораторные работы по курсу «Моделирование информационных процессов» [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Моделирование информационных процессов» направления 09.04.01 «Информатика и

вычислительная техника».- Электрон. дан. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ivtib/uploads/drobyazko-o-n-ivtiib-5535cfc74a0f3.pdf>

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Лисяк, В.В., Лисяк, Н.К. Моделирование информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Электрон. дан. - Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 88 с. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/87729.html>

4. Чернышов, В.Н., Образцов, Д.В., Платёнкин, А.В. Моделирование информационных процессов и исследование в ИТ [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Электрон. дан. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 97 с. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/85960.html>

### **6.2. Дополнительная литература**

5. Шагрова, Г.В., Топчиев, И.Н. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Электрон. дан. - Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 180 с. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458289>

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

6. Образовательный сайт «Экспонента». Раздел «Модельно-ориентированное проектирование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://exponenta.ru/mbd>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Windows
2	LibreOffice
3	Scilab
4	Python
5	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».