

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**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	ведущий научный сотрудник	Г.М. Полетаев
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМиММ»	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

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.

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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».