

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.В.2 «Введение в компьютерное моделирование»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.03.01**

**Приборостроение**

Направленность (профиль, специализация): **Искусственный интеллект в приборостроении**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	профессор	С.П. Пронин
Согласовал	Зав. кафедрой «ИТ»	А.Г. Зрюмова
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Г. Зрюмова

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-9	Способен рассчитывать, проектировать и конструировать типовые узлы, детали, схемы интеллектуальных систем и приборов, основанные на различных физических принципах действия, в том числе с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	ПК-9.1	Рассчитывает типовые узлы, детали, схем интеллектуальных систем и приборов, основанные на различных физических принципах действия
		ПК-9.4	Использует стандартные средства компьютерного проектирования для расчета, проектирования, и конструирования типовых узлов, деталей, схем интеллектуальных систем и приборов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Математика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Общая электротехника

## 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: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	32	0	96	57

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 1**

**Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Тенденции развития техники и технологий в области компьютерного моделирования. Основные определения и понятия в области компьютерного моделирования. {беседа} (2ч.)[3,5,8]** Тенденции развития техники и технологий в области компьютерного моделирования. Модель. Задачи моделирования. Закономерность. Свойства. Виды моделирования. Объекты компьютерного моделирования. Классификация компьютерной модели. Этапы компьютерного моделирования: постановка задачи, формализация задачи, разработка компьютерной модели, проведение компьютерного эксперимента, анализ и интерпретация результатов.
- 2. Этапы компьютерного моделирования: постановка задачи и формализация задачи. {метод кейсов} (2ч.)[3,5]** Выбор социально значимой проблемы. Место приборостроения в решении задач здравоохранения. Постановка задачи. Цель. Концепция. Входная информация. Выходная информация.  
Формализация задачи: поиск и/или разработка математической модели объекта исследования.
- 3. Этапы компьютерного моделирования: постановка задачи и формализация задачи. {разработка проекта} (4ч.)[3,7]** Разработка математической модели процесса измерения. Разработка математической модели средства измерения.
- 4. Проведение компьютерного эксперимента. {разработка проекта} (2ч.)[1,3,4]** Разработка компьютерной модели в среде Mathcad. Построение графиков изменения выходных сигналов в зависимости от физических параметров – сопротивления и емкости, которые выражают состояние исследуемого органа человеческого организма.
- 5. Анализ результата моделирования. Постановка новой проблемы и возможного пути ее решения. {анализ казусов} (2ч.)[1,3,5]** Анализ результатов между компьютерной моделью и реальным экспериментом. Предложение новой эквивалентной электрической модели клетки живого организма.
- 6. Компьютерное моделирование «сигнал+шум». Компьютерное моделирование поиска искусственного объекта на фоне звездного неба. {беседа} (2ч.)[1,3,4]** Изучение методов генерации случайного шума в среде Mathcad. Моделирование полезного сигнала, случайного шума и определение их аддитивной смеси. Формулы вычисления отношения «сигнал+ шум». Разработка алгоритма поиска искусственного объекта на фоне звездного неба и его реализация с использованием программной среды Mathcad.
- 7. Компьютерное моделирование измерения линейных размеров объектов по его оптическому изображению в Mathcad. {разработка проекта} (2ч.)[3,4]** Массивы. Типы массивов. Векторы. Матрицы. Ранжированная переменная.

Задание матриц в Mathcad. Доступ к элементам матрицы. Алгоритм. Свойства алгоритма. Моделирование алгоритма измерения линейных размеров. Ввод изображения и построение графика. Программа вычисления размеров оптического изображения.

### **Лабораторные работы (32ч.)**

- 1. Математические операции в программной системе MathCAD {имитация} (8ч.)[1,4]** Цель лабораторной работы: изучение методов работы в программной системе MathCAD, приобретение навыков решения уравнений различных типов, а также выполнения преобразований математических выражений в символическом виде и построение графиков.
- 2. Моделирование и исследование сигналов в биологически активных точках {имитация} (8ч.)[1,4]** Цель лабораторной работы: моделирование сигналов в программной системе MathCAD, характеризующих состояние органов и систем человеческого организма.
- 3. Исследование изменения напряжения в биологически активных точках {имитация} (8ч.)[1,2]** Цель лабораторной работы: способность проводить исследования, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, делать сравнение экспериментальных данных с данными компьютерной модели
- 4. Моделирование аддитивной смеси гармонического сигнала с нормальным шумом {имитация} (8ч.)[1,4]** Цель лабораторной работы: Моделирование аддитивной смеси гармонического сигнала с нормальным шумом и его исследование в программной системе MathCAD

### **Самостоятельная работа (96ч.)**

- 1. Подготовка к защите лабораторной работы №1(9ч.)[1,4]** Изучение методов работы в программной системе MathCAD. Моделирование процессов вычислений. Моделирование математических выражений в символическом виде и построение графиков.
- 2. Подготовка к контрольному опросу №1(8ч.)[3,5,8]** Модель. Задачи моделирования. Закономерность. Виды моделирования. Объекты компьютерного моделирования. Этапы компьютерного моделирования: постановка задачи и формализация задачи
- 3. Подготовка к защите лабораторной работы №2(9ч.)[1,4]** Моделирование сигналов в программной системе MathCAD, характеризующих состояние органов и систем человеческого организма.
- 4. Подготовка к контрольному опросу №2(8ч.)[1,3,4,7]** Математические модели процесса измерения и средства измерения. Разработка компьютерной модели в среде Mathcad выходных сигналов в биологически активных точках в зависимости от физических параметров – сопротивления и емкости,
- 5. Подготовка к защите лабораторной работы №3(9ч.)[1,2]** Экспериментальные исследования напряжения в биологически активных точках (БАТ). Обработка

экспериментальных данных. Моделирование графика зависимости изменения напряжения в БАТ от частоты тестового сигнала. Сравнение экспериментального и теоретического графиков.

**6. Подготовка к контрольному опросу №3(8ч.)[1,3,5]** Анализ результатов между математической моделью и реальным экспериментом. Предложение новой эквивалентной электрической модели клетки живого организма. Компьютерное моделирование поиска искусственного объекта на фоне звездного неба.

**7. Подготовка к защите лабораторной работы №4(9ч.)[1,4]** Компьютерное моделирование «сигнал+шум» в среде Mathcad. Изучение методов генерации случайного шума в среде Mathcad. Представление полезного сигнала, случайного шума и определение их аддитивной смеси.

**8. Экзамен(36ч.)[1,3,5,7]** В тестах согласно лекционному и лабораторному материалам.

## **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. Пронин, С. П. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Введение в компьютерное моделирование" для подготовки бакалавров направления 12.03.01 «Приборостроение» / С. П. Пронин, В. А. Соловьёв ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2019. – 52 с. - Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/pronin-s-p-it-5c74c218d8337.pdf>

2. Пронин С.П. Методические указания по обработке экспериментальных данных в среде Excel по дисциплине «Введение в компьютерное моделирование» для подготовки бакалавров направления 12.03.01 «Приборостроение» [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Pronin\\_VKM\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Pronin_VKM_mu.pdf), авторизованный

3. Пронин С.П. Слайды к курсу лекций «Введение в компьютерное моделирование» для подготовки бакалавров направления 12.03.01 «Приборостроение» [Электронный ресурс]: Слайды к курсу лекций.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Pronin\\_VvKM\\_kl\\_slides.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Pronin_VvKM_kl_slides.pdf), авторизованный

## **6. Перечень учебной литературы**

6.1. Основная литература

4. Фомин, В. Г. Математическое моделирование в системе MathCAD :

учебное пособие / В. Г. Фомин. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7433-3387-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108693.html> (дата обращения: 23.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/108693>

5. Склярова, Е. А. Компьютерное моделирование физических явлений : учебное пособие / Е. А. Склярова, В. М. Малютин. — Томск : Томский политехнический университет, 2012. — 152 с. — ISBN 978-5-4387-0119-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34668.html> (дата обращения: 25.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

## 6.2. Дополнительная литература

6. Тупик, Н. В. Компьютерное моделирование : учебное пособие / Н. В. Тупик. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 230 с. — ISBN 978-5-4487-0392-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79639.html> (дата обращения: 25.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

7. Галимова, А. А. Общая электротехника. Цепи постоянного тока : учебно-методическое пособие / А. А. Галимова, А. П. Новикова, Е. В. Стрижакова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 59 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90658.html> (дата обращения: 25.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

8. Рецензируемый российский журнал "Компьютерные исследования и моделирование" . - Режим доступа: <http://crm.ics.org.ru/journal/page/crminfo/>

## 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 и Skype. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
1	LibreOffice
2	Windows
3	Mathcad 15
3	Антивирус Kaspersky
4	Skype

№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 ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH - самая полная математическая база данных по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др., охватывающая материалы с конца 19 века. ( <a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
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».