

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



С. В. Шидловский

« 16 » 05 _____ 2023 г.

Аннотация к рабочим программам дисциплин и практик

по направлению подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки:

Компьютерная инженерия: искусственный интеллект и робототехника

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2023

Б1.О.01 Профессиональная коммуникация на иностранном языке

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет

Второй семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

практические занятия: 50 ч;

Тематический план:

Тема 1. Еда в повседневном и глобальном контексте)

Чтение: поиск детальной информации, выделение общего смысла

Аудирование: поиск детальной информации, понимание общего смысла

Письмо: написание отзыва, отражающего мнение автора

Говорение: монолог на заданную тему, ответы на вопросы

Лексика: еда, рестораны, рацион питания, описание тенденций, преимуществ и недостатков

Академические навыки: аргументация собственного мнения

Тема 2. Финансовая грамотность.

Чтение: выделение общего смысла, догадка о содержании текста

Аудирование: поиск детальной информации, догадка из контекста

Письмо: написание электронного письма

Говорение: монолог-описание, поддержание беседы

Лексика: финансы, финансовая грамотность, доходы и расходы, интернет-технологии в финансовой сфере.

Академические навыки: сообщение о возникших проблемах

Тема 3. Люди и общество.

Чтение: выделение общего смысла, аннотирование и реферирование текстов

Аудирование: работа с ключевыми словами, понимание общего смысла высказывания

Письмо: написание эссе

Говорение: дискуссия, ответы на вопросы, сообщение о результатах научных исследований

Лексика: межличностные отношения

Академические навыки: аннотирование и реферирование текстов, обзор литературы

Тема 4. Транспорт.

Чтение: поиск детальной информации, выделение общего смысла

Аудирование: догадка из контекста

Письмо: подготовка описания сравнения двух и более предметов (объектов/явлений и т.д.) по теме своей профессиональной деятельности

Говорение: диалог-расспрос

Лексика: транспортное сообщение в городе, направления движения

Академические навыки: сравнение и противопоставление

Тема 5. Работа и трудовые отношения в компании.

Чтение: поиск детальной информации, выделение общего смысла

Аудирование: работа с ключевыми словами, понимание общего смысла высказывания

Письмо: написание резюме

Говорение: диалог-расспрос

Лексика: бизнес терминология

Академ.навыки: проведение интервью

Тема 6. Интернет.

Чтение: поиск детальной информации, выделение общего смысла

Аудирование: работа с ключевыми словами, восстановление логики изложения

Письмо: описание графика

Говорение: объяснение информации, представленной в графическом виде

Лексика: интернет и современные технологии

Академ.навыки: сбор информации для построения графика, анализ графической информации, описание данных представленных в таблице, на графике

Тема 7. Образование. Ведущие университеты мира.

Чтение: поиск детальной информации, выделение общего смысла

Аудирование: работа с ключевыми словами, восстановление логики изложения

Письмо: написание аннотации научной статьи.

Говорение: объяснение информации, представленной в графическом виде

Лексика: образование в университете, описание учебного процесса

Академ.навыки: анализ научной статьи, подготовка научного доклада

Б1.О.02 Системное и критическое мышление

Дисциплина обязательная для изучения.

Третий семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

практические занятия: 18 ч;

Тематический план:

Раздел 1. Развитие науки: смена парадигм.

Генезис науки и становление научного мышления. Критическая рациональность как основное отличие научного мышления от схоластического. Наука и вненаучные формы познания. Критерии научности: верифицируемость, фальсифицируемость. Критический фальсификационизм К. Р. Поппера. Теория фальсифицируемости, критицизм как главная установка научности. Гипотетизм и фаллибилизм. Истина и объективность как ценность научного познания. Этапы развития науки, парадигмы научной рациональности. Влияние НКМ на мыследеятельность.

Становление классической науки. Механистическая НКМ (Н. Коперник, Г. Галилей). Картезианский механицизм, создание Декартом метода аналитического мышления. Неклассическая наука, квантово-релятивистская картина мира и системное мировидение. Формирование системного подхода (А. Богданов, Л. Берталанфи) и системного мышления. Междисциплинарное знание в системе науки. Природа междисциплинарности, и аспекты интеграции. Первый аспект – переход от дискретного, атомистического мировосприятия к системному. Второй аспект междисциплинарной интеграции – становление системного мышления, системно-эволюционной методологии.

Раздел 2. Системное мышление в научном познании.

Постнеклассическая парадигма научности. Синергетика, теория самоорганизации, теория сложности как ядро постнеклассической науки. Нелинейные процессы, хаос как источник порядка в новой научной картине мира. Понятие нелинейного и сложносистемного мышления. Характеристики сложных систем: циклическая причинность, цепи обратной связи (рекурсивная причинность), эмерджентность, многоуровневость (архитектура сложности), открытость и динамичность (балансирование на краю хаоса), нелинейность. Методология познания сложных саморазвивающихся

систем. Феномен сложного мышления, сопрягающего сложность, порождаемую познанием и сложность саморазвивающихся природных систем. Познание как этап глобального эволюционного процесса, как жизнедеятельность. Мышление как составляющая реальности, мыслить о которой возможно только с учетом мысли о мысли.

Типология системных объектов. Особенности сложных саморазвивающихся систем. Познавательное и технологическое освоение сложных саморазвивающихся как стратегия переднего края науки и технологического развития. Исследования системно-структурных особенностей саморазвивающихся систем в естествознании. Человеческоразмерные системы (В.С. Степин). Социотехнический мир сегодняшнего дня, природа и человек сегодня. Философские традиции исследования взаимодействия человека и техники. Изменение роли человека в современных социотехнических системах. Принципы управления социотехническими системами. Традиционные опасности и современные риски. Технонаука как современный этап развития научного знания. Применение techne к человеческой сфере. Человек как объект техники.

Раздел 3. Методология научного исследования.

Проблема и ее место в научном познании. Научное мышление как критическое мышление. Научное мышление как решение проблем. Проблемы и псевдопроблемы.

Начальная фаза мыслительного процесса – осознание проблемной ситуации. От осознания проблемы – к ее разрешению. Превращение проблемы в задачу. Системный подход к принятию решения в сложных ситуациях. Эвристика. Мышление как процесс решения задач. Различие хода и результатов решения задачи при эмпирическом и теоретическом мышлении. Постановка, выбор и решение научных проблем. Проблемная ситуация. Фиксирование проблемной ситуации в системе высказываний. Этап выдвижения гипотез. Реализация и проверка гипотез. Практические и теоретические проблемы. Зависимость постановки и характера проблемы от социокультурных факторов.

Б1.О.03 Лидерство и руководство командной работой

Дисциплина обязательная для изучения.

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

практические занятия: 18 ч;

Язык реализации – русский.

Тематический план:

Тема 1. Природа и качества лидера. Отличие от руководителя. Качества двух статусов. Может ли быть каждый лидером.

Тема 2. Виды руководителей и лидеров. Специфика поведения, стилей и раскрытие ценностного аспекта. Этика лидера.

Тема 3. Теоретические подходы и концепции управления и руководства командой. Особенности синтетического подхода.

Тема 4. Механизмы управления командой. Частые ошибки и рекомендации по их нивелированию, работа с кейсами.

Тема 5. Специфика лидерства в разных культурах

Тема 6. Деловая культура и точки соприкосновения с коммуникацией между разными видами организаций.

Тема 7. Работа по развитию и личностному росту лидера и его подопечных.

Тема 8. Итоговые кейсы, модерирование, групповая работа и решение.

Б1.О.04 Технологии самоорганизации и межкультурного взаимодействия

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

практические занятия: 18 ч;

Тематический план:

Тема 1. Самоорганизация как основа саморазвития личности.

Основные теории развития личности. Самоактуализация как высшая форма и результат самоорганизации.

Тема 2. Технологии самоорганизации.

Самопознание. Техники самоуправления. Планирование. Организация. Мотивация. Контроль.

Тема 3. Межкультурное взаимодействие.

Проблематика межкультурного взаимодействия. Значимость и ценность «Я», сложность и противоречивость взаимодействия «Я» и «ТЫ», особенности взаимосвязи языка и мышления.

Этика межкультурной коммуникации. Понимание принципов межкультурного взаимодействия, признание разных ценностей и убеждений.

Экстраверсия и интроверсия как способ взаимодействия с миром. Темперамент и его роль в профессиональной коммуникации.

Тема 4. Технологии коммуникации в условиях межкультурного взаимодействия.

Техники установления контакта. Техника задавания вопросов. Техники активного слушания. Техники аргументации и работы с возражениями. Кинесика как техника невербальной коммуникации в межкультурном взаимодействии.

Б1.О.05 Стратегии и технологии управления проектом

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

практические занятия: 18 ч;

Тематический план:

Тема 1. Общие положения.

Инновационные проекты в сфере разработки программных средств и проектов. Специфика, классификация, субъекты-участники. Обоснование значимости и реализуемости. Формирование оптимальных решений при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности. Ресурсные ограничения в проектной деятельности, их влияние на постановку целей.

Принципы, задачи и критерии результативности работы для разработки программных средств и проектов.

Тема 2. Общие подходы к управлению инновационным проектом.

Специфика управления. Функции руководителя, участников. Психологические основы управления инновационными процессами. Руководство, лидерство, создание команды. Система мотивации. Управление конфликтами. Контроль и регулирование. Цель

и назначение контроля. Методы контроля. Оценка состояния работ и прогнозирование изменений. Технология управления изменениями. Нормирование труда.

Определение операций, их последовательности и взаимосвязи. Разработка расписания инновационного проекта. Сетевые модели. Корректировка сетевого графика. Управление расписанием. Инструментальные средства при разработке проектов.

Стратегии управления проектами.

Тема 3. Управление ресурсами инновационных процессов.

Иерархическая структура работ. Календарное планирование проекта

Планирование, организация, исполнение проекта в рамках утвержденных заказчиком требований, бюджета и сроков.

Управление расписанием. Выявление временных резервов.

Основные принципы управления стоимостью. Виды смет и порядок их разработки. Оценка стоимости. Бюджетирование. Метод освоенного объема. Ответность по затратам. Подходы к оценке экономического потенциала инновации, затрат на реализацию научно-исследовательского проекта.

Планирование коммуникаций. Распространение информации. Ответность об исполнении. Управление приемкой-сдачей объекта.

Подходы к контролю и анализу отклонений для эффективного достижения целей проекта в рамках утвержденных заказчиком требований, бюджета и сроков.

Б1.О.06 Математические основы информационных систем

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

практические занятия: 20 ч;

Тематический план:

Тема 1. Введение. Знакомство с динамическими системами и системами управления (СУ).

Тема 2. Математические модели систем

Описание физических систем дифференциальными уравнениями

Переходный процесс системы. Оценка качества функционирования системы управления. Целевые функции.

Преобразование Лапласа, Фурье, Карсона-Хевисайда. Передаточные функции.

Тема 3. Модели СУ в переменных состояния

Понятие пространства состояний для описание динамических систем.

Тема 4. СУ при случайных воздействиях

Основные понятия. Случайные процессы. Фильтр Калмана и его области применения. 2D фильтр Калмана.

Б1.О.07 Анализ больших данных

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 12 ч;

практические занятия: 28 ч;

Тематический план:

Тема 1. Большие данные (введение).

Понятие больших данных. Большие данные в бизнесе. Источники больших данных. Задачи больших данных.

Тема 2. Методики анализа больших данных

Методики анализа больших данных. Визуализация больших данных. Сервисы визуализации больших данных.

Тема 3. Инструменты Больших данных

Hadoop Apache. Работа с виртуальной машиной Cloudera.

Тема 4. Технологии хранения и обработки больших данных

Технологии хранения данных. Технологии обработки данных. Файловая система HDFS.

Тема 5. Вычислительное ядро Hadoop

MapReduce. YARN. Решение MapReduce задачи.

Тема 6. Скрипты Pig

Высокоуровневая платформа. Использование вычислительного механизма Pig.

Тема 7. Базы данных Hadoop.

Базы данных Hadoop SQL и NoSQL. Инструмент SQL Hive.

Тема 8. Озеро данных

Озеро данных. Корпоративное хранилище.

Б1.О.08 Моделирование систем

Дисциплина обязательная для изучения.

Второй семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

лабораторные: 20 ч;

Тематический план лекций:

Тема 1. Классификация моделей и виды моделирования. Этапы математического моделирования. Принципы построения и основные требования к математическим моделям систем.

Тема 2. Типовые схемы математического моделирования: Математические схемы. Формальная модель объекта. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). Дискретно-стохастические модели (P-схемы). Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы). Сетевые модели (N-схемы). Комбинированные модели (A-схемы).

Тема 3. Статистическое моделирование. Языки моделирования. Имитационное моделирование. Моделирование систем управления.

Тематический план лабораторных занятий:

Лабораторная работа №1. Построение имитационных моделей динамических систем.

Лабораторная работа №2. Численное интегрирование функции одного переменного.

Лабораторная работа №3. Построение дискретно-детерминированных моделей.

Лабораторная работа №4. Имитационное моделирование динамических режимов автоматических систем регулирования объектов с сосредоточенными параметрами.

Лабораторная работа №5. Имитационное моделирование нелинейных систем. Автоматические системы регулирования с переменной структурой.

Б1.О.09 Системная инженерия

Дисциплина обязательная для изучения.

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

лабораторные: 20 ч;

Тематический план:

Раздел 1. Введение в системную инженерию.

Основные понятия системной инженерии. Базовые концепции и термины. Жизненный цикл системы. Роль и задачи системной инженерии. Анализ требований. Требования и потребности. Стейкхолдеры. Управление рисками. Системный подход и системное мышление. Процесс разработки сложных систем. Основные методы анализа и проектирования сложных систем. Архитектурное проектирование.

Раздел 2. Методы и практики системной инженерии.

Методы и практики системной инженерии в сфере разработки информационных систем. Моделирование сложных систем. UML. SysML. IDEF. CASE-средства. Программное обеспечение системной инженерии информационных систем.

Б1.О.10 Распределенные информационные вычислительные системы

Дисциплина обязательная для изучения.

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

практические занятия: 20 ч;

Тематический план:

Тема 1. Параллельные вычислительные системы.

Архитектура и программное обеспечение высокопроизводительных вычислительных систем. Технологии параллельного программирования.

Тема 2. Программирование на языке C#

Основные конструкции языка C#. Работа с массивами. Использование Threads.

Б1.О.11 Автоматизация технологических процессов и производства

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 12 ч;

лабораторные: 20 ч;

Тематический план:

Тема 1. Введение в автоматизацию.

Общие сведения, структурная схема АСУТП. Стадии создания АСУТП (ГОСТ 34.601-90).

Тема 2. Элементы АСУТП.

Микропроцессорные средства автоматизации. Сенсоры и актюаторы. Промышленные сети. SCADA.

Построение в симуляционной среде Factory I/O трех конвейеров с использованием всех режимов управления конвейерной лентой.

Использование языка программирования логических контроллеров для построения сортировочного/монтажного конвейера (по выбору) в симуляционной среде Factory I/O.

Создание 3D окружения в симуляционной среде KUKA Sim PRO относительно реального объекта. Взаимодействие KUKA руки с 3D объектами, выстроенными в симуляционной среде KUKA Sim Pro. Реализация алгоритма по взаимодействию с 3D объектами на реальной KUKA руке-манипуляторе.

Б1.О.12 Методология решения научных, технических и социальных задач

Дисциплина обязательная для изучения.

Второй семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

практические занятия: 20 ч;

Тематический план:

Тема 1. Целенаправленная деятельность – основа для построения систематики задач.

Структура и состав целенаправленной системы деятельности (ЦСД). ЦСД-представление в проектировании. Проблемная ситуация. Творческая задача. Линейная модель жизненного цикла знаний: отличия между фундаментальными и прикладными исследованиями, кейс об антибиотиках, отличия между технологическими и инкрементными или пользовательскими инновациями.

Тема 2. Классификация задач.

Подходы к классификации задач: каталожный, типологический, теоретический. Модель открытой системы в кибернетике и классификация задач по В.Я. Бушу. Классификация задач на основе линейной модели жизненного цикла знаний. ЦСД-классификация задач. Познавательные и прагматические задачи в ЦСД-представлении. Классификация задач по выдвижению гипотез. Эвристики для выдвижения гипотез. Классификация поисковых задач.

Тема 3. Прагматические задачи.

Специфика прагматических задач. Принцип функционирования целенаправленной системы В.И. Корогодина как источник эвристических приёмов для анализа кризисов. Кейс о задачах маркетинга. Источник инкрементных и маркетинговых инноваций.

Тема 4. Эвристики для работы с целевыми звеньями.

Восемнадцать эвристик для работы с целевыми звеньями с кейсами.

Б1.О.13 Научный семинар

Дисциплина обязательная для изучения.

Второй семестр, зачет

Третий семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

Тематический план:

Ведение научных исследований.

Рассматриваются понятия объекта и предмета исследования, понимание современного состояния исследований в рассматриваемой области путем изучения

мировых баз данных цитирования научных публикаций, изучаются базовые навыки корректной интерпретации результатов научного исследования.

В раздел включены следующие темы:

1. Алгоритм научного исследования, определение тематики исследования;
2. Анализ современного состояния в области исследования, постановка проблемы и стратегии ее решения;
3. Программа и методики экспериментальных исследований;
4. Подготовка научной публикации, магистерской диссертации.

Б1.О.14 Технологический менеджмент

Дисциплина обязательная для изучения.

Третий семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

практические занятия: 20 ч;

Тематический план лекций:

Раздел 1. Основные понятия о технологическом менеджменте. Сущность, цель, задачи и функции технологического менеджмента.

Лекция 1. Основные понятия о технологическом менеджменте. Сущность, цель, задачи и функции технологического менеджмента

Раздел 2. Основы управления производственно-технологическими процессами

Лекция 2. Стратегический анализ технологий.

Лекция 3. Внедрение инноваций.

Тематический план практических занятий:

1. Технологическое развитие и конкурентные преимущества.
2. Планирование как составляющая технологического менеджмента
3. Предприятие как объект технологического менеджмента. Состав и взаимосвязь производственных факторов. Понятие производственного и технологического процесса.
4. Состав технологического процесса по технологическому признаку: основное производство; вспомогательное производство; обслуживающее производство; подсобное и побочное производство.
5. Понятие производственной структуры предприятия. Факторы, определяющие производственную структуру предприятия. Элементы производственной структуры предприятия: рабочие места, участки, цехи.
6. Формы организации технологического процесса во времени и в пространстве. Временная структура форм организации производства: с последовательной, параллельной и последовательно-параллельной передачей предметов труда.
7. Виды производственной мощности: максимальная, проектная, входная, выходная и сред.
8. Эффективность технологического менеджмента.
9. Производственная мощность предприятия. Управление качеством продукции
10. Понятия экономического эффекта и экономической эффективности.

Б1.В.01 Проектирование систем

Дисциплина обязательная для изучения.

Второй семестр, зачет

Третий семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

практические занятия: 40 ч;

в том числе практическая подготовка: 40 ч.

Тематический план:

Тема 1. Основные понятия, этапы проектирования, требования нормативной документации.

Системный подход при проектировании. Стадии проектирования. Нормативная документация, регламентирующая оформление проектных решений (ГОСТ 34.201-2020, ГОСТ Р 59793–2021, ГОСТ Р 59795–2021, ГОСТ 21.208-2013, ГОСТ 21.110-2013 и т.п.). Виды обеспечений и состав документации для автоматизированных систем (техническое обеспечение, информационное обеспечение, математическое обеспечение, программное обеспечение, общесистемные решения).

Тема 2. Техническое обеспечение.

Основные схемные решения технического обеспечения (схема структурная комплекса технических средств, функциональная схема автоматизации, схемы электрические принципиальные, схемы соединений и подключений). Требования к оформлению спецификации.

Тема 3. Программное обеспечение.

Состав программных документов. Основные парадигмы разработки программного обеспечения (процедурное, структурное, аспектно-ориентированное, объектно-ориентированное, функциональное, логическое и т.п.). Выбор языка программирования. Объектно-ориентированное программирование, основные принципы.

Тема 4. Информационное обеспечение. Основные понятия информационного обеспечения (внемашинная и внутримашинная базы данных, потоки данных, архитектура системы), способы оформления информационного обеспечения, разработка схем информационного обеспечения на основе унифицированного языка моделирования (Unified Modeling Language), обзор основных паттернов проектирования при разработке информационного и программного обеспечений, интерфейс пользователя, методы ситуационного восприятия, требования к эргономике.

Тема 5. Математическое обеспечение. Виды документов. Способы оформления алгоритмов.

Тема 6. Организационное обеспечение. Виды пользователей, аутентификация и идентификация пользователей. Основные требования при разработке руководств пользователей.

Б1.В.02 Теория систем управления

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

практические занятия: 20 ч;

в том числе практическая подготовка: 10 ч.

Тематический план:

Тема 1. Системы автоматического управления.

Понятие управления, цели управления, объекта управления, автоматической системы управления, замкнутая система, обратная связь. Задачи теории управления.

Тема 2. Идентификация динамических систем.

Переходные процессы и простейшие методы идентификации объектов управления.

Тема 3. Частотные характеристики.

Понятие частотной характеристики. Частотная передаточная функция. Графики АЧХ, ФЧХ, АФЧХ.

Тема 4. Устойчивость систем управления.

Анализ основных свойств линейных СУ: устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости. Условия устойчивости систем автоматического управления. Частотные критерии устойчивости.

Тема 5. Синтез систем автоматического управления.

Основы параметрического синтеза систем регулирования. Понятие регулирования, типовые законы регулирования. Оценка качества регулирования в установившихся режимах.

Синтез системы автоматического регулирования с типовыми законами управления.

Тема 6. Интеллектуальные системы управления.

Понятие и классификация адаптивных систем. Системы с параметрической адаптацией. Системы со структурной адаптацией. Самообучающиеся системы.

Синтез системы управления на базе теории нечеткой логики.

Синтез системы управления на базе технологии нейронных сетей.

Б1.В.03 Искусственный интеллект и машинное обучение

Дисциплина обязательная для изучения.

Второй семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 12 ч;

лабораторные: 20 ч;

практические занятия: 20 ч;

в том числе практическая подготовка: 20 ч.

Тематический план лекций:

Тема 1. Искусственный интеллект.

Содержит в себе введение в искусственный интеллект, рассмотрение базовой терминологии, областей применения и обзор технологий искусственного интеллекта.

Тема 2. Машинное обучение.

Содержит в себе введение в машинное обучение, рассмотрение базовой терминологии и основных технологий машинного обучения. Основное внимание уделяется понятию искусственной нейронной сети, математической модели нейронной сети и основным задачам, решаемым с помощью алгоритмов машинного обучения.

Тематический план практических работ:

1. Построение математических регрессионных моделей;
2. Структурная схема управления интеллектуальным агентом;
3. Построение математической модели полносвязной нейронной сети;
4. Построение математической модели сверточной нейронной сети.

Тематический план лабораторных работ:

1. Программная реализация регрессионной модели машинного обучения;
2. Работа с датасетами и аннотация данных;
3. Решения задачи классификации с помощью нейронных сетей;
4. Решение задачи кластеризации.

Б1.В.04 Прикладное патентование

Дисциплина обязательная для изучения.

Третий семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 10 ч;

практические занятия: 20 ч;

в том числе практическая подготовка: 4 ч.

Тематический план:

Тема 1. Эволюция системы правовой охраны результатов интеллектуальной собственности.

Экономика знаний. Продукты труда и результаты интеллектуальной деятельности человека. Общие сведения о результатах интеллектуальной деятельности и объектах промышленной собственности. Общественная потребность в изменениях. Формирование сообществ, имеющих доступ к орудиям производства. Законодательная защита прав автора на результаты его интеллектуальной деятельности. Конкурентоспособность продукции и патентное право. Кейсы о патентах дилетантов и детей. Кейс о чипсах WOW!-Chups.

Тема 2. Классификация научно-технических результатов.

Получение знаний в процессе развития целенаправленной системы деятельности. Получение знаний в процессе развития целенаправленной системы деятельности. Новации и инновации. Анализ новых комбинаций Шумпетера. Элементарные новации. Кейсы о листочках post-it, шприце и урановой бомбе Маслова-Шпинеля. Классификация научно-технических результатов. Концепция максимального движения вверх Г.С. Альтшуллера и И.М. Верткина. Специфика РИД на разных ярусах разработок.

Тема 3. Управление результатами интеллектуальной деятельности.

Алгоритм и приоритеты выявления РИД. Кейсы о технологии создания самолётов-невидимок и способе обучения практическому музицированию.

Тема 4. Патентные стратегии.

Законные методы патентной конкуренции и стратегии защиты РИД и ОПС. Оборонительная, наступательная и кооперативная стратегии защиты результатов интеллектуальной деятельности.

Б1.В.05 Основы теории эксперимента

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

практические занятия: 20 ч;

в том числе практическая подготовка: 4 ч.

Тематический план:

Тема 1. Эволюция системы наблюдения за объектами

Появление объекта и предмета исследования. Принцип полноты системы наблюдения. Психологические механизмы поисковой деятельности. Классическая наука и технонаука.

Тема 2. Управление НИОКР

Семь этапов прямой задачи познания. Кейсы об открытии радиоактивности Беккерелем и о «прирученной молнии» Франклина. Отличия фундаментальных исследований от прикладных. Классификация случайных открытий по А.С. Новикову и в рамках ЦСД-представления. Специфика научных методов исследования. Типы исследований и результаты, которые они дают. Кейс о болельщиках. Верификация научных понятий с помощью экспериментов.

Тема 3. Практика проведения и анализа экспериментов

Золотые правила фиксации результатов. Протоколы научных исследований – типы и предназначение. Целенаправленное создание и совершенствование экспериментальной аппаратуры. Кейсы по решающим экспериментам в археологии, маркетинге, криминалистике, биологии и управлении качеством.

Тема 4. Целенаправленная обработка данных

Кейс о блондинках и сигаретах. Шкалирование данных: терминология, типы шкал, критерии выбора шкал. Связь шкалы с этапом прямой задачи познания – уроки для управления экспериментами. Точность данных, статистические гипотезы и корреляции.

Б1.В.ДВ.01.01.01 Системы технического зрения

Элективная дисциплина. Дисциплина входит в модуль «Модуль на русском языке»

Третий семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

лабораторные: 20 ч;

в том числе практическая подготовка: 10 ч.

Тематический план:

Тема 1. Понятие технического зрения.

Раскрываются основные понятия теории компьютерного зрения, а также современные методы и подходы.

Тема 2. Изображение и сенсоры

Внимание уделяется рассмотрению математической модели изображения и цветовых пространств, а также технологиям получения изображений с помощью фотосенсоров.

Тема 3. Алгоритмы обработки изображений и распознавания образов.

Рассматриваются базовые алгоритмы и методы.

Тема 4. Обработка изображений с помощью Python.

Рассматривается набор библиотек и возможности применения языка программирования Python в области цифровой обработки изображений.

Тема 5. Определение опорных точек на изображении лица.

Рассматриваются методы поиска опорных точек на изображении, а также основные используемые детекторы.

Тема 6. Детектирование лиц с помощью нейронных сетей.

Рассматривается алгоритм детектирования лиц с помощью нейронных сетей.

Тема 7. Распознавание изображений на видеопоследовательностях.

Рассматриваются алгоритмы работы с последовательностями кадров.

Тема 8. Состязательные сети.

Уделяется внимание понятию состязательной сети и областям применения.

Б1.В.ДВ.01.01.02 Навигационные системы

Элективная дисциплина. Дисциплина входит в модуль «Модуль на русском языке»

Третий семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

лабораторные: 20 ч;

в том числе практическая подготовка: 20 ч.

Тематический план:

Тема 1. Введение в навигационные системы.

Основные навигационные математические методы. Системы координат. Преобразования систем координат. Геометрия Земли. Типы координат в геоцентрической системе. Гравитация. ROS: локальная система координат.

Тема 2. Глобальные навигационные спутниковые системы.

GPS. ГЛОНАСС. COMPASS. Снижение точности. Преобразование Кватернионов в углы Эйлера.

Тема 3. Визуальная навигация.

Визуальная одометрия. Наблюдение движения (2D, 3D). Решатель PNP. Автономная навигация мобильного робота.

Б1.В.ДВ.01.01.03 Встраиваемые системы

Элективная дисциплина. Дисциплина входит в модуль «Модуль на русском языке»

Третий семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

лабораторные: 20 ч;

в том числе практическая подготовка: 20 ч.

Тематический план:

Тема 1. Микропроцессоры и микроконтроллеры.

Введение во встроенные системы. Применение встроенных систем. Введение в компьютерные архитектуры - Архитектура Фон Неймана и Гарварда. Архитектура компьютера: Микропроцессоры и микроконтроллеры. Intel 8051 и 8056.

Введение в Arduino и его производные. Введение в Autodesk Tinkercad.

Применение исполнительных механизмов.

Применение датчиков. Интеграция датчиков и исполнительных механизмов.

Тема 2. Архитектура компьютера.

Архитектура компьютера: Наборы инструкций процессора; Конвейерная обработка; Современные микропроцессоры.

Современные приложения встраиваемых систем. IoT. Часы и ШИМ. Введение в Raspberry Pi. Встроенный Python. Платформы для управления Raspberry Pi по сети.

Тема 3. Устройства с параллельной вычислительной архитектурой.

ПЛИС. SystemVerilog. Введение в Intel Quartus, Modelsim и SystemVerilog. Проектирование ПЛИС.

Б1.В.ДВ.01.02.01 Vision Systems

Элективная дисциплина. Дисциплина входит в модуль «Модуль на английском языке»

Третий семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – английский

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

лабораторные: 20 ч;

в том числе практическая подготовка: 10 ч.

Тематический план:

Тема 1. Понятие технического зрения.

Раскрываются основные понятия теории компьютерного зрения, а также современные методы и подходы.

Тема 2. Изображение и сенсоры

Внимание уделяется рассмотрению математической модели изображения и цветовых пространств, а также технологиям получения изображений с помощью фотосенсоров.

Тема 3. Алгоритмы обработки изображений и распознавания образов.

Рассматриваются базовые алгоритмы и методы.

Тема 4. Обработка изображений с помощью Python.

Рассматривается набор библиотек и возможности применения языка программирования Python в области цифровой обработки изображений.

Тема 5. Определение опорных точек на изображении лица.

Рассматриваются методы поиска опорных точек на изображении, а также основные используемые детекторы.

Тема 6. Детектирование лиц с помощью нейронных сетей.

Рассматривается алгоритм детектирования лиц с помощью нейронных сетей.

Тема 7. Распознавание изображений на видеопоследовательностях.

Рассматриваются алгоритмы работы с последовательностями кадров.

Тема 8. Состязательные сети.

Уделяется внимание понятию состязательной сети и областям применения.

Б1.В.ДВ.01.02.02 Navigation Systems

Элективная дисциплина. Дисциплина входит в модуль «Модуль на английском языке»

Третий семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – английский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

лабораторные: 20 ч;

в том числе практическая подготовка: 20 ч.

Тематический план:

Тема 1. Введение в навигационные системы.

Основные навигационные математические методы. Системы координат. Преобразования систем координат. Геометрия Земли. Типы координат в геоцентрической системе. Гравитация. ROS: локальная система координат.

Тема 2. Глобальные навигационные спутниковые системы.

GPS. ГЛОНАСС. COMPASS. Снижение точности. Преобразование Кватернионов в углы Эйлера.

Тема 3. Визуальная навигация.

Визуальная одометрия. Наблюдение движения (2D, 3D). Решатель PNP. Автономная навигация мобильного робота.

Б1.В.ДВ.01.02.03 Embedded Systems

Элективная дисциплина. Дисциплина входит в модуль «Модуль на английском языке»

Третий семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – английский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 6 ч;

лабораторные: 20 ч;

в том числе практическая подготовка: 20 ч.

Тематический план:

Тема 1. Микропроцессоры и микроконтроллеры.

Введение во встроенные системы. Применение встроенных систем. Введение в компьютерные архитектуры - Архитектура Фон Неймана и Гарварда. Архитектура компьютера: Микропроцессоры и микроконтроллеры. Intel 8051 и 8056.

Введение в Arduino и его производные. Введение в Autodesk Tinkercad.

Применение исполнительных механизмов. Применение датчиков. Интеграция датчиков и исполнительных механизмов.

Тема 2. Архитектура компьютера.

Архитектура компьютера: Наборы инструкций процессора; Конвейерная обработка; Современные микропроцессоры. Современные приложения встраиваемых систем. IoT. Часы и ШИМ. Введение в Raspberry Pi. Встроенный Python. Платформы для управления Raspberry Pi по сети.

Тема 3. Устройства с параллельной вычислительной архитектурой.

ПЛИС. SystemVerilog. Введение в Intel Quartus, Modelsim и SystemVerilog. Проектирование ПЛИС.

ФТД.01 Цифровая образовательная среда ТГУ

Факультативная дисциплина.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

лекции: 14 ч;

практические занятия: 14 ч;

Тематический план:

Тема 1. Личный кабинет студента ТГУ.

Справка. Приказы ТГУ. Учебный план. Текущая успеваемость. Кампусные курсы

Тема 2. Электронный университет Moodle.

Знакомство с электронным университетом.

Тема 3. Многофункциональный сервис для студентов ТГУ Flamingo.

Участие в мероприятии. Портфолио (реальное). Портфолио (фейковое). Мои работы. Стипендии и гранты.

Тема 4. Электронная библиотека ТГУ.

Знакомство с библиотекой. Книжная полка первокурсника. Читальные залы.

Особенности оформления работ. Библиографическое описание документа. Выпускные работы.

Ресурсы и возможности научной библиотеки ТГУ. Виртуальные выставки.

Тема 5. Музеи ТГУ

Погружение в университетскую среду. Знакомство с электронной культурной средой ТГУ. Знакомство с музеями ТГУ.

Экспонаты из музейного собрания университета. Мансийский фольклор в записи В.Н. Чернецова.

ФТД.03 Промышленный дизайн

Факультативная дисциплина.

Третий семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

лекции: 18 ч;

практические занятия: 18 ч.

Тематический план:

Тема 1. Что такое промышленный дизайн

Что такое промышленный дизайн, его отличие от «дизайна, как вида художественного искусства». Продукты промышленного дизайна. Что первично функция или форма.

Тема 2. Эргономика и инженерная психология.

Эргономика и безопасность. Эргономика и комфорт. Эргономика и равные возможности. Визуальная и звуковая среда.

Тема 3. Промышленный дизайн и гонка технологий.

Энергетика и новые принципы формообразования. Цифровая среда и предметный мир. Новые материалы – новые возможности. Естественные ограничители, экономические, экологические и социальные регуляторы в дизайне.

Тема 4. Продукты и рынок.

Продукт как объект желания. Язык потребления – объекты как текст. Гендер и модель потребления. Феномен моды.

Тема 5. Промышленный дизайн как этап разработки высокотехнологичных продуктов.

Коммерциализация научных разработок, роль дизайнера. Методы в проектировании. Методы визуализации. Макетирование и прототипирование.

Тема 6. Знакомство с программой T-FLEX CAD.

3D Построения. Опорная геометрия.

Тема 7. Твердотельное моделирование

Основные операции. Расширенные операции. Примитивы.

Тема 8. Поверхностное моделирование

Переходная поверхность. Линейчатая поверхность. Поверхность смещения. Типы сопряжения поверхностей.

Тема 9. Сборочные 3D модели.

Создание сборочных 3D моделей. Сопряжения и степени свободы. Работа с окном «Структура сборки».

Тема 10. Знакомство с Google slides и PowerPoint.

Примеры построения презентации. Цветовая палитра.

Б2.О.2.01.01(У) Ознакомительная практика

Вид: учебная.

Тип: Ознакомительная практика.

Практика обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет

Практика проводится на базе ТГУ.

Способ проведения: стационарная.

Форма проведения: в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Общая трудоемкость практики составляет 3 з.е., 108 ч.

Продолжительность практики составляет: 2 недели.

Б2.О.2.02.01(Н) Научно-исследовательская работа 1

Вид: производственная.

Тип: Научно-исследовательская работа 1.

Практика обязательная для изучения.

Второй семестр, зачет.

Третий семестр, зачет с оценкой.

Практика проводится на базе ТГУ/ предприятия.

Способ проведения: стационарная.

Форма проведения: рассредоточенная в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Общая трудоемкость практики составляет 8 з.е., 288 ч. (4 зачётных единицы, 144 часа во 2 семестре и 4 зачётных единицы, 144 часа в 3 семестре).

Продолжительность практики составляет: 39 недель (19 недель во 2 семестре, 20 недель в 3 семестре).

Б2.О.2.02.02(Н) Научно-исследовательская работа 2

Вид: производственная.

Тип: Научно-исследовательская работа 2.

Практика обязательная для изучения.

Четвертый семестр, зачет с оценкой

Практика проводится на базе ТГУ/предприятие.

Способ проведения: стационарная/выездная.

Форма проведения: в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Общая трудоемкость практики составляет 18 з.е., 648 ч.

Продолжительность практики составляет: 12 нед.