

## Аннотации дисциплин

### Оглавление

<i>Иностранный язык</i> .....	2
<i>Теория принятия решений</i> .....	3
<i>Проектный менеджмент</i> .....	4
<i>Организационное поведение</i> .....	5
<i>Статистическая динамика автоматических систем</i> .....	6
<i>Методы и теория оптимизации</i> .....	7
<i>Теория эксперимента в исследованиях робототехнических систем</i> .....	8
<i>Системы автоматизированного проектирования и производства</i> .....	9
<i>Теория вероятностей и основы математической статистики</i> .....	10
<i>Математические модели локомоционных и манипуляционных роботов</i> .....	11
<i>Численные методы в робототехнике</i> .....	12
<i>Электропневмогидравлические модули робототехнических систем</i> .....	13
<i>Промышленная робототехника</i> .....	14
<i>Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике</i> .....	15
<i>Информационные системы в мехатронике и робототехнике</i> .....	16
<i>Философские вопросы технических знаний</i> .....	17
<i>Оптимальное проектирование</i> .....	18
<i>Управление движением мобильных колёсных роботов</i> .....	19
<i>Механика контактного взаимодействия и разрушения</i> .....	20
<i>Устойчивость и стабилизация движения динамических систем</i> .....	21
<i>Системный подход в проектировании робототехнических и мехатронных систем</i> .....	22
<i>Педагогика и психология</i> .....	23
<i>Экономика и организация машиностроительного производства</i> .....	24
<i>Аннотирование и реферирование иностранных научных текстов</i> .....	25

## *Иностранный язык*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	1 семестр – 2 2 семестр – 2
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1 семестр – 72 ч. 2 семестр – 72 ч.
Лекции	-	-
Практические занятия	64 ч	1 семестр – 32 ч. 2 семестр – 32 ч.
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	80 ч	1 семестр – 40 ч. 2 семестр – 40 ч.
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/Зачеты	-	-

Цель дисциплины: приобретение коммуникативных навыков, необходимых для иноязычной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей и смежных областях науки и техники, а также для делового профессионального общения.

### Основные разделы дисциплины

#### 1. Технический иностранный язык:

Лексика: 2000-2200 единиц (из них 1000 продуктивно) технической направленности согласно специальности;

Грамматика: Функции причастия. Обстоятельственный (зависимый) причастный оборот. Причастные обороты (конструкции). Пассивный залог. Функции герундия. Герундиальный оборот. Функции инфинитива. Инфинитивные обороты. “To have”, “to do” (функции). Модальные глаголы и их эквиваленты. Безличные предложения. Неопределенно-личные предложения. Бессоюзные предложения. Неличные придаточные предложения. Придаточные определительные предложения (с союзом, без союза). Существительное в функции определения. Эмфатические конструкции. Словообразование. Неполные придаточные предложения. Условные предложения. Чтение оригинальных технических текстов (2500-3000 п. зн.) по специальности в профилирующей и смежных областях науки и техники. Устная речь и аудирование (формирование навыков монологического высказывания по своей специальности и на тему диссертации, совершенствование навыков и умений устной речи в рамках тематики, предусмотренной программой (устный обмен информацией, доклады, сообщения).

2. Академическое письмо (формирование навыков аннотирования и реферирования текстов технического содержания по специальности)

## *Теория принятия решений*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	2 семестр
Лекции	16 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	-	2 семестр
Самостоятельная работа	40 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	2 семестр
Экзамены/Зачеты	-	2 семестр

Цель дисциплины: формирование у обучающихся способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, выработка умения формулировать критерии принятия решений.

### Основные разделы дисциплины

Основные понятия теории принятия решений (ТПР): принятие решений, процесс принятия решений, формулировка задачи принятия решений, условия принятия решений, формализация цели, критерии. Хорошо и плохо формализованные задачи принятия решений. Особенности управленческих решений (стратегических, тактических, оперативных). Системный анализ как методология изучения и решения проблем. Понятие системы, системы принятия и поддержки принятия решений. Методы ТПР. Строгие и приближенные методы принятия (поиска) решений. Поиск оптимального и удовлетворительного (допустимого) решений. Эвристические методы поиска решения. Поиск решения в конфликтных ситуациях на основе теоретико-игровых моделей. Многокритериальные задачи принятия решений. Рациональное и иррациональное поведение лица, принимающего решения (ЛПР): теория ожидаемой и субъективной ожидаемой полезности. Методы коллективного принятия решений в больших и малых группах). Интеллектуальные системы принятия и поддержки принятия решений.

## *Проектный менеджмент*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	2 семестр
Лекции	16 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	-	2 семестр
Самостоятельная работа	40 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	2 семестр
Экзамены/Зачеты	-	2 семестр

Цель дисциплины: формирование у обучающихся способности управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

### Основные разделы дисциплины

1. *Управление проектами: основные понятия.* Понятия «проект» и «управление проектами». Отличие проектного управления от традиционного менеджмента. Ключевые международные стандарты управления проектами.
2. *Внешняя и внутренняя среда проекта.* Проект как система. Системный подход к управлению проектами. Цели проекта. Требования к проекту. Окружение проекта. Участники проекта. Жизненный цикл проекта. Структура проекта.
3. *Экономические аспекты проекта.* Экономическая модель проекта. Принцип альтернативности при построении экономической модели проекта. Оценка экономической эффективности проекта: общие подходы.
4. *Управление проектными рисками.* Понятие риска и неопределенности. Классификация проектных рисков. Система управления проектными рисками. Основные подходы к оценке риска. Методы управления рисками.
5. *Планирование проекта.* Иерархическая структура работ проекта. Функции сетевого анализа в планировании проекта. Анализ критического пути. Определение длительности проекта при неопределенном времени выполнения операций. Распределение ресурсов.
6. *Формирование финансовых ресурсов проекта.* Оценка стоимости проекта. Планирование затрат по проекту (бюджетирование). Источники финансирования проектов.
7. *Контроль реализации проекта. Управление качеством проекта.* Мониторинг проекта. Управление изменениями. Управление конфигурацией. Понятие качества и его применение в проектах. Планирование, обеспечение и контроль качества проекта.
8. *Управление контрактами и закрытие проекта.* Типы контрактов в проектной деятельности. Организация подрядных торгов. Управление закупками проекта. Закрытие контрактов проекта. Постаудит проекта.

## *Организационное поведение*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	-	3 семестр
Самостоятельная работа	40 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	3 семестр
Экзамены/Зачеты	-	3 семестр

Цель дисциплины: подготовка к применению психологических и управленческих знаний в профессиональной деятельности на основе принципов регуляции человеческого поведения в рамках организации, управления процессами групповой динамики, эффективного использования кадрового потенциала.

### Основные разделы дисциплины

1. Системное понимание организации Организации: коммерческие, некоммерческие, государственные гражданские и военные, сетевые, гибридные организации. Сетевые структуры в современных организациях. Мультиагентные организационные системы. Миссия и функции организации. Дерево целей. Ответственности: правовая, деловая, социальная. Коммуникации внутри организации и между организациями. Формальные и неформальные коммуникации. Строение организации. Теории организации: образы и парадигмы. Организационная идентичность личности. Роль ценностных ориентаций в формировании и эволюции социальных институтов. Освоение поведенческих норм и культурных кодов организации.

2. Малые группы и команды в организации Должностная модель управления. Типы руководства/лидерства: транзакционное, трансформирующее и харизматическое руководство. Ситуационная динамика управления. Дезорганизаторы поведения. Проблемное осмысление информации и принятие управленческих решений. Факторы группового поведения. Команда как организационная форма коллективного управления. Принципы командообразования. Формальные и неформальные группы; функциональные (кросс-функциональные), проектные и управленческие команды. Групповая динамика (уровни/стадии развития группы) и циклы жизни команд.

3. Культуры организации Ценности и установки личности, ценности организации, ценности социальные и общечеловеческие. Материальные и духовные потребности и интересы. Роль коллективных решений в современной организации. Культурные различия и культурные заимствования. Типы коммуникационных барьеров и причины конфликтов в организации на почве разногласий, имеющих ценностную природу. Гендерные, поколенческие, национальные, классовые, образовательные, лингвистические, религиозные, эстетические, поселенческие факторы групповой сплочённости и разобщённости. Пути выхода из конфликтных ситуаций. Правила вежливости и деловой этикет.

4. Закономерности социокультурной эволюции организации Кризисы и фазовые переходы. Инструменты оценки и анализа организационной культуры. Эволюция культурных кодов организаций в цивилизационном процессе: семья – государство – корпорация/ассоциация – виртуальные сети. Трансформации организационных культур. Факторы международной среды, влияющие на культуру организации. Позиционирование и адаптация организации в международной среде (в глобальной цивилизации). Репутация организации.

### *Статистическая динамика автоматических систем*

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	2 семестр
Лекции	-	2 семестр
Практические занятия	48 ч	2 семестр
Лабораторные работы	-	2 семестр
Самостоятельная работа	132 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	2 семестр
Экзамены/Зачеты	36 ч	2 семестр

Цель дисциплины: изучение основных положений, определений, теоретических результатов и методов теории статистической динамики автоматических систем.

#### Основные разделы дисциплины

Введение в теорию случайных процессов. Стационарные случайные процессы. Анализ автоматических систем при случайных воздействиях. Синтез автоматических систем при случайных воздействиях. Марковские случайные процессы.

### *Методы и теория оптимизации*

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	48 ч	3 семестр
Лабораторные работы	-	3 семестр
Самостоятельная работа	80 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	3 семестр
Экзамены/Зачеты	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение основных положений, определений, теоретических результатов и методов теории оптимизации.

#### Основные разделы дисциплины

О системном подходе при оптимизации. Классификация методов оптимизации. Задача с ограничениями в классическом вариационном исчислении. Оптимизация дискретных процессов управления. Линейное программирование. Нелинейное программирование.

### *Теория эксперимента в исследованиях робототехнических систем*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	3 семестр
Лекции	-	3 семестр
Практические занятия	48 ч	3 семестр
Лабораторные работы	-	3 семестр
Самостоятельная работа	78 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	3 семестр
Экзамены/Зачеты	18 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение основных положений, определений, теоретических результатов и методов теории эксперимента.

#### Основные разделы дисциплины

Введение. Статистические методы в теории планирования эксперимента. Регрессионный анализ как средство обработки результатов эксперимента. Дисперсионный анализ. Оптимальное планирование эксперимента. Факторный эксперимент и методы его планирования.



## *Системы автоматизированного проектирования и производства*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	3 семестр
Лекции	-	3 семестр
Практические занятия	32 ч	3 семестр
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	94 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/Зачеты	18 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение систем сквозного автоматизированного проектирования, изучение основных принципов работы программных продуктов САПР на базе Autodesk Inventor.

Основные разделы дисциплины:

1. Проектирование частей механизмов. Способы создания объёмных фигур. Дерево объекта. редактирование форм.
2. Сборка и анимация механической системы. Соединение. Зависимости. Задание движения. Анализ пересечений. Анализ контактов.
3. Проектирование динамической модели. Первая задачи динамики. Вторая задача динамики. Диссипативные силы.
4. Проектирование упругости конструкции. Анализ стационарной напряженности. Анализ Динамической напряженности. Поиск собственных частот. Анализ рамы.
5. Проектирование электромеханики. Проектирование электрических схем. Проектирование электромеханических устройств.

### *Теория вероятностей и основы математической статистики*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	32 ч	1 семестр
Лабораторные работы	-	1 семестр
Самостоятельная работа	42 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	1 семестр
Экзамены/Зачеты	18 ч	1 семестр

Цель дисциплины: изучение основных положений, определений, теоретических результатов и методов теории вероятностей и основ математической статистики.

Основные разделы дисциплины:

Случайные события. Случайные величины. Системы случайных величин. Основы математической статистики. Введение в регрессионный и корреляционный анализ. Элементы теории массового обслуживания и теории надёжности.

## *Математические модели локомоционных и манипуляционных роботов*

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	48 ч	1 семестр
Лабораторные работы	-	1 семестр
Самостоятельная работа	80 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	1 семестр
Экзамены/Зачеты	36 ч	1 семестр

Цель дисциплины: изучение основных положений, определений, теоретических результатов и методов исследования локомоционных и манипуляционных роботов.

### Основные разделы дисциплины:

Динамика и разработка алгоритмов управления и навигации группы мобильных и манипуляционных роботов. Учёт реальных геометрических и физических характеристик мобильных роботов, разнообразие конструкций шасси аппаратов, включая омни- и меканум-колеса; возможность изменения границ рабочей области, учет ее стесненности; одноранговое взаимодействие роботов и механизм распределенного управления в многороботной системе. Построение алгоритмов управления роботами. Асинхронный вызов удаленных процедур и виртуальная машина, реализующая обмен сигналами в сети роботов. Типы фильтров, выделяющих контуры изображения для обеспечения мобильной навигации в быстро изменяющихся условиях. Параметризованные анимации движений управляемых систем с неголономными связями, отвечающих топологически неподобным фазовым портретам; бифуркационных диаграмм, задающих область возможности движений и характеризующих базовые стационарные движения мобильных аппаратов.

## Численные методы в робототехнике

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	48 ч	1 семестр
Лабораторные работы	-	1 семестр
Самостоятельная работа	80 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	1 семестр
Экзамены/Зачеты	36 ч	1 семестр

Цель дисциплины: изучение численных методов инженерных расчётов и сопутствующего математического аппарата, применяемых при компьютерном моделировании робототехнических систем для математического описания их движения и планирования траекторий рабочих органов.

### Основные разделы дисциплины

1. Тригонометрическая интерполяция. Интерполяция периодических функций. Тригонометрические многочлены. Теорема о коэффициентах интерполяционного тригонометрического многочлена при интерполяции по равномерной сетке. Комплексная форма записи тригонометрического многочлена. Понятие о дискретном преобразовании Фурье.

2. Интерполяция кусочными многочленами. Усечённые степенные функции. Кусочные многочлены, их степень и дефект; соотношения непрерывности. Звенное представление кусочного многочлена. Сплайны; пространства сплайнов, их размерность. Задача интерполяции линейными сплайнами и её решение. Вывод оценки для погрешности кусочно линейной интерполяции. Задача интерполяции эрмитовыми кубическими многочленами и вычисление коэффициентов таких многочленов.

3. Кватернионы в вычислительной механике. Основные операции над кватернионами. Арифметические кватернионы. Выражение кватернионов через их компоненты. Частные случаи формулы умножения кватернионов и следствия из них. Сопряжённый кватернион. Формула обращения кватерниона. Рекуррентные формулы для операторов поворота звеньев простой кинематической цепи. Единичная сфера в теле кватернионов. Гомоморфизм группы единичных кватернионов в группу автоморфизмов тела кватернионов. Кватернионы поворота. Теорема Гамильтона и следствия из неё. Параметры Родрига – Гамильтона. Описание поворотов при помощи ненормированных кватернионов.

4. В-сплайны в практике приближения функций. Определение В-сплайна при помощи рекуррентных формул. Явная формула для В-сплайна. Вывод формулы Кокса – де Бора. Явные формулы для В-сплайнов нулевой и первой степени. Теорема о носителе В-сплайна; следствия из неё. Теорема о получении разложения единицы на отрезке числовой прямой с использованием В-сплайнов. Задача о склеивании функций и её решение при помощи В-сплайнов. Вывод формулы для производной В-сплайна. Теорема Карри – Шёнберга. Представление сплайнов в виде линейных комбинаций В-сплайнов. Решение задач интерполяции с помощью кубических В-сплайнов. Простейший способ локальной аппроксимации функций действительного переменного при помощи кубических В-сплайнов.

### *Электропневмогидравлические модули робототехнических систем*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>8</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>288 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>16 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>48 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>–</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>167,7 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	<b>20,3 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Экзамены/Зачеты</b>	<b>36 ч</b>	<b>2 семестр</b>

Цель дисциплины: формирование знаний и умений в области автоматизированных электропневмогидравлических модулей (ЭпГМ), используемых в составе исполнительных частей современных мехатронных и робототехнических систем (МРТС), включая вопросы анализа условий применения, рационального структурирования и схмотехнического построения, моделирования основных процессов, выполнения необходимых расчётов, подбора модулей и их частей, а также экспертирования по совокупности назначенных показателей работоспособности и конкурентоспособности с учётом весовых коэффициентов.

#### Основные разделы дисциплины

Структура, классификация и области применения электропневматических и электрогидравлических модулей робототехнических систем. Морфологический метод генерирования и экспертирования схмотехнических вариантов ЭЛПГМ. Функциональная и техническая структура ЭПСП и ЭГСП с дроссельным управлением. Элементная база автоматизированных приводов. Моделирование процессов в ЭПСП/Д и ЭГСП/Д. Статические и динамические характеристики автоматизированных приводов. Моделирование процессов, статические и динамические характеристики ЭПСП и ЭГСП с машинным, электромашинным и комбинированным управлением. Принципы структурного синтеза и коррекции электропневмогидравлических модулей для робототехнических систем. Современное состояние и перспективы развития автоматизированных комбинированных электропневмогидравлических модулей для робототехнических систем.

### *Промышленная робототехника*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>4</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Лекции</b>	-	<b>2 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>32 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	-	<b>2 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>94 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	-	<b>2 семестр</b>
<b>Экзамены/Зачеты</b>	<b>18 ч</b>	<b>2 семестр</b>

Цель дисциплины: изучение методов и средств роботизации технологических процессов, способов описания робототехнических систем и средств организации рабочей среды, в которой взаимодействуют промышленные роботы в процессе выполнения производственных функций, принципов построения систем управления и информационного обеспечения промышленных роботов и робототехнологических комплексов.

#### Основные разделы дисциплины

Промышленные робототехнические системы. Системный анализ роботизируемого производства. Технологическая подготовка роботизированного производства. Захватные устройства. Силомоментные датчики сборочных роботов. Организация рабочей среды роботизированного производства. Системы управления промышленными роботами.

## *Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>5</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>16 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>32 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>96 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	-	-
<b>Экзамены/Зачеты</b>	<b>36 ч</b>	<b>3 семестр</b>

Цель дисциплины: изучение основ теории искусственного интеллекта, методов и алгоритмов, задач и компьютерных программ.

### Основные разделы дисциплины

1. Нейронные сети. История возникновения науки. Основоположники. Пути развития. Два направления в разработке ИИ. Основные задачи ИИ. Нейронные сети. Основные характеристики сетей. Параллели из биологии. Дендриты, аксоны, синапсы. Нейронные сети. Перцептрон. Теорема о сходимости перцептрона. Неравенство Шварца. Архитектуры сетей. Обратное распространение ошибки. Дельта-правило. Обратное распространение ошибки. Функция активности. Сигмоид и его виды. Сигмоидная производная. Роль нелинейности функций активности в нейронных сетях. Эффект записывания сети. Память, свойства, реализация в нейронных сетях.
2. Сеть Хопфилда. Синхронная и асинхронная реализация. Гетероассоциативная память. Принцип сжатия информации. Автоассоциативная сеть. Сеть Хопфилда. Синхронная и асинхронная реализация. Распознавание изображений. Фильтр Собеля. Пороговый фильтр. Многопороговый фильтр. Сравнение фильтров. Назначение и программирование фильтров контурной обработки. Векторизация изображений. Адаптивные резонансные сети.
3. Сеть Кохонена. Кластеризация. Оценка близости. Изменение кластеров. Выбор коэффициента обучения. Многоступенчатая кластеризация. Метод выпуклой комбинации.
4. Муравьиный алгоритм. Задача коммивояжера. Отрицательная и положительная обратная связь. Элитные муравьи. Алгоритм отжига. Задача коммивояжера – решение методом отжига и с помощью муравьиного алгоритма.
5. Генетический алгоритм. Генетический алгоритм оптимального размещения графа на линейке и плоскости. Генетические алгоритмы John Holland. Теорема схем. Уравнение Эйгена – Фишера. Генетический алгоритм минимизации функции. Задачи Штейнера. Столбы и точки Штейнера. Методы выбора линейки. Генетический алгоритм оптимизации фермы. Три вида целевой функции. Генетический алгоритм для решения задачи Коши и краевой задачи. Два вида целевой функции.
6. Нечёткие множества. Операции над ними. Нечёткое управление. Экспертные оценки. Шкала Саати. Мера несогласованности. Код Грея.

### *Информационные системы в мехатронике и робототехнике*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>16 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>16 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>-</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>55,7 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	<b>20,3 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Экзамены/Зачеты</b>	<b>-</b>	<b>1 семестр</b>

Цель дисциплины: изучение основных положений, определений, теоретических результатов и методов информационных систем в мехатронике и робототехнике.

#### Основные разделы дисциплины

Элементы информационных систем. Измерение кинетических и динамических величин. Локационные информационные системы. Системы технического зрения. Системы тактильного типа.



### *Философские вопросы технических знаний*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>16 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>16 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>-</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	<b>-</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Экзамены/Зачеты</b>	<b>-</b>	<b>1 семестр</b>

Цель дисциплины: изучение основных положений, определений и методов философских основ технических знаний.

#### Основные разделы дисциплины

Предмет и основные концепции современной философии науки. Наука в культуре современной цивилизации. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции. История отечественной науки: основные этапы становления и развития. История научных и технических разработок в Московском Энергетическом институте. Структура научного знания. Основания науки. Динамика науки как процесс порождения нового знания. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса. Наука как социальный институт. Философские проблемы техники и технических наук. Философские проблемы информатики.

### Оптимальное проектирование

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>4</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>16 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>48 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	-	<b>3 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>44 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	-	<b>3 семестр</b>
<b>Экзамены/Зачеты</b>	<b>36 ч</b>	<b>3 семестр</b>

Цель дисциплины: изучение и реализация математических методов решения задач оптимального проектирования, необходимых в проектно-конструкторской, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности студента.

#### Основные разделы дисциплины

Математическая постановка задач оптимизации. Математические методы одномерной оптимизации. Математические методы многомерной оптимизации. Основные методы решения задач с активными и пассивными ограничениями. Многокритериальные задачи и метод конечных элементов. Параметрическая, топологическая и топографическая оптимизация. Задачи глобальной оптимизации. Поиск минимума мультимодальной функции. Современные стохастические методы. Эволюционные алгоритмы. Роевые алгоритмы. Современное ПО для решения задач оптимизации. Тестовые функции. Области применимости различных методов оптимизации. О вычислительной эффективности различных методов оптимизации. Метод дихотомии в задачах одномерной оптимизации. Скорость сходимости метода дихотомии. Четырехточечные симметричные алгоритмы одномерной оптимизации («золотого сечения», чисел Фибоначчи). Скорость сходимости четырехточечного алгоритма. Метод Хука – Дживса в задачах одномерной оптимизации. Методы простого перебора и случайного поиска в задачах одномерной оптимизации. Полиномиальная аппроксимация в задачах одномерной оптимизации. Простейшие вычислительные алгоритмы. Методы множителей Лагранжа в задачах с пассивными ограничениями. Теорема Куна-Таккера. Метод Бокса. Метод штрафных функций. Метод барьеров. Постановка задачи оптимизации: выбор параметров, формулировка целевой функции и ограничений. Применение различных методов получения оптимального решения. Анализ результатов. Постановка задачи оптимизации: выбор параметров, формулировка целевой функции и ограничений. Применение различных методов получения оптимального решения. Анализ результатов. Проектирование равнопрочного резервуара. Проектирование диска ротора турбины газотурбинного двигателя (ГТД), используя запасы по несущей способности. Проектирование равнопрочного диска ротора турбины ГТД. Проектирование равнопрочного замкового соединения типа «ласточкин хвост» рабочих колес ГТД.

## *Управление движением мобильных колёсных роботов*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>4</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>16 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>48 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	-	<b>2 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>44 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	-	<b>2 семестр</b>
<b>Экзамены/Зачеты</b>	<b>36 ч</b>	<b>2 семестр</b>

Цель дисциплины: изучение теоретических основ динамики, управления и навигации мобильных роботов и используемого в ней вспомогательного математического аппарата, а также освоение способов построения и компьютерной реализации математических моделей колёсных роботов.

### Основные разделы дисциплины

1. Неголономные модели колёсных роботов в обобщённых скоростях. Области применения колёсных роботов (транспорт, охрана, сервис, медицина). Беспилотные транспортные средства и задача автономного интеллектуального управления автомобилем. Конструктивные особенности колёсных роботов и типы колёс. Проблема устойчивости колёсных аппаратов при больших скоростях. Неголономные связи и корректность моделей неголономной механики. Уравнения Лагранжа с неопределёнными множителями для неголономных механических систем. Механический смысл неопределённых множителей Лагранжа и уравнения для их определения. Матричные методы при составлении уравнений неголономных систем.

2. Неголономные модели колёсных роботов в псевдоскоростях. Уравнения Маджи. Движение конька на плоскости. Уравнения Эйлера – Лагранжа в псевдоскоростях. Принцип Гаусса (принцип наименьшего принуждения), его энергетическая трактовка. Уравнения Аппеля для неголономных механических систем. Структура функции Аппеля и уравнений Аппеля. Теорема Кёнига для функции Аппеля. Способы подсчета обобщённых сил в уравнениях Аппеля. Функция Аппеля для твёрдого тела с одной неподвижной точкой. Качение шара по шероховатой поверхности. Управление роботом шаровой формы. Введение псевдоскоростей для роботов с поворотными колёсами. Кинематические уравнения роботов с поворотными колёсами. Уравнения Аппеля для скейтборда и их анализ. Величина ускорения скейтборда при колебаниях колёсных пар.

3. Математические модели трицикла. Уравнения Аппеля для трицикла – трёхколесного робота с двумя ведущими колёсами и пассивным рояльным колесом. Уравнения двигателей постоянного тока. Стационарные движения трицикла при постоянных напряжениях на двигателях. Фазовая плоскость и типы бифуркаций при росте напряжений на двигателях. Построение программных движений трицикла по траектории, составленной из четвертей окружностей. Расчёт программных напряжений на двигателях робота. Условия реализуемости программных движений и зависимость скачков напряжений от гладкости программной траектории.

## *Механика контактного взаимодействия и разрушения*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>4</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>16 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>48 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	-	<b>2 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>44 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	-	<b>2 семестр</b>
<b>Экзамены/Зачеты</b>	<b>36 ч</b>	<b>2 семестр</b>

Цель дисциплины изучение основных положений, моделей и методов механики контактного взаимодействия и разрушения, необходимых в профессиональной деятельности по выбранному профилю.

### Основные разделы дисциплины

1. Введение в механику контактного взаимодействия и разрушения. Связь механики разрушения с физикой твёрдого тела. Особенности подхода к проблемам разрушения с точки зрения механики. Место эксперимента в механике разрушения. Обзор основных проблем механики разрушения. Квазихрупкое разрушение. Вязкое разрушение. Длительная прочность и разрушение при повышенных температурах. Разрушение при циклических нагрузках. Влияние окружающей среды на прочность и характер разрушения. Феноменологические теории прочности. Предельные поверхности в пространстве напряжений и их свойства. Связь с критериями текучести в теории пластичности. Предельные поверхности для анизотропных материалов. Планирование экспериментов по построению предельных поверхностей. Оценка минимального количества опытов. Выбор образцов и схем нагружения. Интерпретация опытных данных.

2. Основы теории квазихрупкого разрушения. Концепция Гриффитса-Ирвина в теории разрушения. Энергетическое условие устойчивости равновесной трещины. Поверхностная энергия твёрдого тела. Условие Гриффитса. Задачи теории упругости, связанные с теорией квазихрупкого разрушения. Распределение напряжений в окрестности трещин. Изотропное упругое тело, плоская задача. Распределение трещин при кручении, изгибе и сдвиге. Распределение напряжений около дисковой щели. Коэффициенты интенсивности напряжений. Численные методы определения коэффициентов интенсивности напряжений. Особенности решения задач линейной механики разрушения по методу конечных элементов. Алгоритмизация расчётов для определения коэффициентов интенсивности напряжений на ЭВМ. Развитие и обобщение теории Гриффитса-Ирвина. Модель Леонова-Панасюка-Дагдейла. Учёт пластических деформаций у края трещины.

3. Экспериментальные методы в механике разрушения. Масштабный эффект прочности и физическая природа его происхождения. Проблема переноса результатов испытаний малых образцов и моделей на натуральные изделия. Планирование экспериментов по определению характеристик трещиностойкости материала при статическом и динамическом нагружении. Прямые и косвенные методы испытаний. Выбор образцов и схем нагружения. Технические нормы на проведение испытаний. Неразрушающие методы дефектоскопии. Дефектоскопия как способ повышения безопасности инженерных систем. Экспериментальные методы динамической механики разрушения.

## *Устойчивость и стабилизация движения динамических систем*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>4</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>16 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>48 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	-	<b>3 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>44 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	-	<b>3 семестр</b>
<b>Экзамены/Зачеты</b>	<b>36 ч</b>	<b>3 семестр</b>

Цель дисциплины: изучение основных положений, определений, теоретических результатов и методов теории устойчивости и стабилизации движения динамических систем.

### Основные разделы дисциплины

Основные понятия и теоремы прямого метода Ляпунова. Понятие устойчивости по Ляпунову. Уравнения возмущённого движения. Критерий Сильвестра. Теорема Ляпунова об устойчивости. Метод Четаева построения функции Ляпунова по связке интегралов. Теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости. Теорема Барбашина – Красовского об асимптотической устойчивости. Теорема Четаева о неустойчивости. Первая и вторая теорема Ляпунова о неустойчивости. Теорема Красовского о неустойчивости. Устойчивость равновесия системы при действии потенциальных сил. Теорема Лагранжа об устойчивости равновесия системы. Теоремы Ляпунова об обращении теоремы Лагранжа. Теоремы Четаева о неустойчивости положения равновесия. Коэффициенты устойчивости Пуанкаре. Бифуркация равновесия. Закон смены устойчивости на некоторой ветви кривой равновесия. Закон смены устойчивости при переходе от одной кривой равновесия к другой при фиксированном значении параметра. Следствие из теоремы Ляпунова об устойчивости. Теорема Рауса. Теорема Рауса с дополнениями Ляпунова. Механические системы с циклическими интегралами. Стационарные движения. Устойчивость стационарных движений. Устойчивость по первому приближению. Устойчивость линейных систем. Уравнения движения системы в канонических переменных. Теорема об устойчивости для линейных систем. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению. Теорема Ляпунова о неустойчивости по первому приближению. Понятие о критических случаях. Теорема о влиянии диссипативных сил на устойчивость равновесия под действием потенциальных сил. Теоремы о влиянии гироскопических и позиционных сил на устойчивость равновесия под действием потенциальных сил. Понятия вековой и временной устойчивости. Задачи управления и стабилизации движения. Постановка задачи стабилизации и оптимальной стабилизации. Теорема Красовского об оптимальной стабилизации. Связь теоремы Красовского об оптимальной стабилизации и принципа максимума Понтрягина. Решение задачи об оптимальной стабилизации для линейных систем. Задача о стабилизации по первому приближению. Оптимальная стабилизация по первому приближению. Устойчивость решений линейных систем уравнений с периодическими коэффициентами. Теорема Ляпунова о приведении линейной систем уравнений с периодическими коэффициентами к уравнениям с постоянными коэффициентами. Теорема об устойчивости решений линейных систем уравнений с периодическими коэффициентами. Устойчивость решений уравнений Матье и Хилла. Параметрический резонанс.

## *Системный подход в проектировании робототехнических и мехатронных систем*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>6</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>216 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>16 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>48 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	-	<b>1 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>95,7 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	<b>20,3 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Экзамены/Зачеты</b>	<b>36 ч</b>	<b>1 семестр</b>

Цель дисциплины: формирование знаний и умений в области технологии моделирования электромеханических мехатронных модулей движения, изучение обобщенной функциональной структуры, моделей и методологии проектирования мехатронных модулей движения роботов робототехнических систем

### Основные разделы дисциплины

1. Модельное проектирование электромеханических мехатронных модулей движения в среде SiminTech. Обобщенная функциональная структура, модели и методология проектирования мехатронных модулей движения. Принципы построения мехатронных модулей движения. Математические модели мехатронных модулей движения. Задачи, концепция и этапы модельного проектирования модулей движения в среде SiminTech. Пакет SiminTech – визуальная среда моделирования мехатронных систем. Принципы и методика моделирования. Главное командное меню SiminTech. Панели инструментов главного окна и схемных окон. Краткое описание процедур и этапов работы в среде SiminTech.

2. Моделирование технологических процессов обеспечивающих требования безопасности и надежности при работе сложных технических систем и модулей. SimInTech и библиотеки типовых блоков для моделирования: силовых машин гидравлических/пневматических; баллистики космических аппаратов; электроцепей, в действующих и мгновенных значениях; точечной кинетики нейтронов; механических взаимодействий; теплогидравлики/пневматики; динамики полета летательных аппаратов в атмосфере; электрических приводов. Изучение основных модулей и инструментов SimInTech.

3. Моделирование и элементы проектирования электромеханических мехатронных модулей движения. Модули движения с двигателями постоянного тока. Математическое описание, структурные схемы и модели двигателя постоянного тока в среде SiminTech. Электроприводы постоянного тока в мехатронных системах. Элементы проектирования мехатронных модулей движения. Примеры проектирования мехатронных модулей движения.

4. Расчёт, моделирование, исследование и синтез различных технических устройств механических, гидравлических, теплотехнических, электротехнических, в том числе средств и систем автоматики. Создание математических моделей систем и комплексной модели динамики объекта (динамика движения, теплогидравлика, электропривод, силовая гидравлика/пневматика, механика, электрика и т.д.). Проектирование алгоритмов управления. Отладку алгоритмов управления на математической модели объекта. Оптимизацию параметров моделируемого объекта и САУ/АСУТП. Создание тренажеров. Автоматическую генерацию кода. Создание стендов для испытаний и отладки САУ/АСУТП (возможности для проверки и отладки готовой аппаратуры). Создание единого шаблона проектирования для совместной работы нескольких отделов или организаций с учетом разделения прав доступа, контроля и управления версиями и т.д. Создание цифрового двойника.

## *Педагогика и психология*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>16 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>16 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	-	<b>1 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>22 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	-	<b>1 семестр</b>
<b>Экзамены/Зачеты</b>	<b>18 ч</b>	<b>1 семестр</b>

Цель дисциплины: формирование целостного представления о психологических особенностях личности, требующих учета в педагогическом процессе, на основе изучения теоретических положений психологической и педагогической науки и анализа конкретных ситуаций, возникающих в процессе обучения

### Основные разделы дисциплины

1. Общие основы педагогики и психологии. Предмет, объект и функции дисциплин психология и педагогика. Структура педагогики и психологии. История педагогических идей и психологических школ и направлений. Категориальный аппарат педагогики и психологии, педагогика и психология в системе наук о человеке. Основные школы и направления в психологии. Взаимосвязь педагогики и психологии. Педагогическая психология как теоретическая основа педагогического процесса.
2. Структура, особенности, цели и задачи педагогического процесса. Понятие педагогического процесса, его содержание. Структура педагогического процесса. Сущность обучения, основы дидактики. Педагогические принципы. Методы обучения и воспитания. Структура педагогической деятельности. Педагогическое проектирование и педагогические технологии. Проблемное обучение и деловые игры. Программированное обучение. Модульное обучение. Инновационное обучение. Производственно-профессиональное обучение.
3. Основные психологические характеристики личности. Познавательные психические процессы в обучении. Мышление, память, внимание. Интеллект и креативность. Роль воображения в обучении. Социально-психологические феномены в обучении. Психология общения. Приемы и методы управления конфликтными ситуациями в процессе педагогического общения. Свойства личности учащегося как предпосылки эффективности его деятельности. Типологии темперамента. Характер и акцентуации характера. Мотивация в обучении. Самооценка и уровень притязаний. Эмоциональные и волевые процессы в обучении. Функции эмоций. Влияние эмоционального фона на процесс обучения. Эмоциональный и социальный интеллект.

## *Экономика и организация машиностроительного производства*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>16 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>16 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	-	<b>1 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40 ч</b>	<b>1 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	-	<b>1 семестр</b>
<b>Экзамены/Зачеты</b>	-	<b>1 семестр</b>

Цель дисциплины: Обобщение экономических знаний и выявление особенностей экономики и финансов предприятий машиностроительной отрасли.

### Основные разделы дисциплины

Ресурсы предприятий машиностроительной отрасли. Издержки машиностроительного производства. Особенности себестоимости продукции предприятий машиностроительной отрасли. Формирование финансовых результатов. Формирование денежных потоков предприятий машиностроительной отрасли. Финансовая отчетность. Элементы финансового анализа.



### *Аннотирование и реферирование иностранных научных текстов*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Лекции</b>	-	<b>3 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>32 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	-	<b>3 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>22 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	-	<b>3 семестр</b>
<b>Экзамены/Зачеты</b>	<b>18 ч</b>	<b>3 семестр</b>

Цель дисциплины: приобретение коммуникативных навыков, необходимых для иноязычной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей и смежных областях науки и техники, а также для делового профессионального общения.

#### Основные разделы дисциплины

Академическое письмо. Формирование навыков аннотирования и реферирования текстов технического содержания по специальности.