

Аннотации рабочих программ

Базовая часть

Критический анализ научных концепций в системе философского знания

Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомление учащихся с общими научными концепциями в системе философского знания.

Краткое содержание дисциплины

Философия-Методология-Естествознание. Естественнонаучная картина мира. История развития философии и естествознания. Принцип детерминизма в философии и естествознании. Математика как язык науки. Философские аспекты биологии. Синергетика и ее значение для современной науки.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

Знать: традиционные и современные проблемы естествознания в классический, неклассический и постнеклассический периоды развития науки, современную методологию научных исследований;

Уметь: критически анализировать философские тексты естественнонаучной направленности, классифицировать и систематизировать направления философской мысли в различных традициях;

Современные проблемы физики

Цели освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Современные проблемы физики» заключается в приобретении магистрантами глубоких и систематизированных знаний в области физики как научного знания и современной образовательной дисциплины.

Краткое содержание дисциплины

Классические и квантовые поля. Общие принципы классической теории поля. Вариационный принцип. Теорема Нётер. Группы преобразований и симметрии. Релятивистские волновые уравнения. Скалярное поле. Уравнение Клейна-Гордона. Векторные поля. Уравнения Максвелла и Прока. Уравнение Дирака. Взаимодействующие поля. Поля Янга-Миллса. Квантование и интерпретация в терминах частиц. Квантование полей. Вакуум в квантовой теории поля. Теорема Голдстоуна. Спонтанное нарушение калибровочных симметрий. Модель Салама-Вайнберга. Квантовые частицы в пространствах с нетривиальной топологией. Квантовые частицы во внешнем электромагнитном поле. Эффект Ааронова-Бома. Квантовые частицы во внешнем неабелевом поле. Физические основы эффекта Казимира. Поляризация вакуума в пространствах с нетривиальной топологией и космология. Общая теория относительности (ОТО) и космология. Принцип эквивалентности. Уравнения Эйнштейна. Основы римановой геометрии. Метрический тензор. Тензор Римана. Принцип эквивалентности и геометризация тяготения. Действие для гравитационного поля. Тензор энергии-импульса материи. Уравнения Эйнштейна. Пространства Шварцшильда, Керра-Ньюмена, де Ситтера, Шварцшильда-де Ситтера. Гравитационное поле заряженной массы. Движение в сильном гравитационном поле. Эффекты ОТО. Смещение частоты света. Смещение перигелия. Отклонение луча света в гравитационном поле. Запаздывание радарного эха. Гравитационные линзы. Пространство-время черной дыры. Небесная механика в поле черной дыры. Черные и белые дыры. Теорема Хокинга. Принцип космической цензуры. Термодинамика черных дыр. Квантовые эффекты в черных дырах. Эффект Хокинга. Космология. Изотропная модель Вселенной. Стандартная космологическая модель. Космология и элементарные частицы. Скалярные поля в космологии. Спонтанное нарушение симметрии. Поляризация вакуума и инфляция. Космологическая постоянная. Квантовое рождение Вселенной. Структура Вселенной. Реликтовое излучение. Неполнота стандартной модели и суперсимметрия. Космология и

новая физика. Проблема темной материи Темная энергия. Квантовая информация. Энтропия и информация. Измерение в квантовой теории. Парадокс Эйнштейна-Подольского-Розена. Неравенства Белла. Квантовая телепортация и криптография. Квантовая суперпозиция Запутанные состояния. Неклонируемость квантового объекта. Квантовая телепортация. Передача квантового кода. Протокол передачи квантового кода. Квантовая криптография. Квантовые вычисления и компьютеры Преобразование информации в квантовых системах. Квантовые вычисления Квантовые компьютеры. Атомная и ядерная физика. Лазеры, разеры, газеры. Проблематика управляемого термоядерного синтеза. Сверхтяжелые элементы, проблема устойчивости. Экзотические ядра. Кварки и глюоны. Квантовая хромодинамика. Единая теория слабого и электромагнитного взаимодействия. Стандартная модель. Великое объединение Суперобъединение (супергравитация). Бозон Хиггса. Физика конденсированного состояния. Высокотемпературная сверхпроводимость. Квантовые жидкости. Полупроводниковая электроника Экзотические вещества (фуллерены, нанотрубки, металлический водород системы с пониженной размерностью). Конденсат Бозе – Эйнштейна.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: принципы формулировки новых задач, возникающих в ходе научных исследований; новые теории и модели современной теоретической физики и принципы их создания;

Уметь: анализировать научную литературу с последующим реферированием.

Владеть: навыками выполнения элементов научного исследования в одной из областей современной теоретической и математической физики.

История и методология физики

Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: углублённое изучение истории и логики развития изучаемого предмета как учебной модели соответствующей науки; методологических оснований и принципов его функционирования.

Краткое содержание дисциплины

«История и методология физики» как область науки и как учебный предмет. История возникновения и развития физической науки. Основные этапы становления физической науки. Общие модели истории науки Общие закономерности развития физической науки. Эволюция физики, основные этапы становления физики. Методологические аспекты физической науки и ее приложений Возникновение новых научных направлений в физике Современные проблемы и перспективы развития физической науки Ученый и его деятельность. Ученый и научное сообщество. Использование физических методов исследования в других областях наук. Физика и научно технический прогресс.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: историю и методологию физических наук, расширяющих общепрофессиональную, фундаментальную подготовку.

Уметь: понимать современные проблемы физики и использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности.

Владеть: основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени; современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности.

Иностранный язык для специальных целей

Цели освоения дисциплины

Основной целью курса является формирование у студентов уровня иноязычной коммуникативной компетенции, необходимого для качественного осуществления научно-

исследовательской, научно-педагогической и профессиональной деятельности. Наряду с практической целью данный курс имеет образовательные и воспитательные цели: повышение уровня общей и информационной культуры и образования студентов, их культуры мышления, общения и речи, формирования уважительного отношения к духовным ценностям других стран и народов. Данная программа также нацелена на формирование и развитие автономности учебно-познавательной деятельности студента по овладению иностранным языком, что предполагает развитие когнитивных и исследовательских умений, учет индивидуально-психологических, личностных потребностей и интересов обучаемого.

Краткое содержание дисциплины

Совершенствование навыков монологической и диалогической речи до уровня подготовленного монологического и диалогического высказываний на основе речевых упражнений и опорных текстов по темам: The sphere of my scientific interests. The problem of my research.

Совершенствование навыков монологической и диалогической речи до уровня подготовленного высказываний на основе речевых упражнений и опорных текстов по темам: Scientific supervisor, planning of research. Theoretical and experimental part of research.

Грамматика: особенности стилистики научных текстов.

Совершенствование навыков монологической и диалогической речи до уровня подготовленного высказываний на основе речевых упражнений и опорных текстов по темам: My future profession. Writing the graduate paper. Employment: writing CV, passing Interview.

Грамматика: Неличные формы глагола. Инфинитив. Причастие. Герундий.

Чтение, перевод и реферирование общенаучных и специализированных текстов. Оформление резюме, деловых писем, анкет, форм, деклараций, заявок на грант.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: Основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции лексических единиц научного характера. Лексический минимум в объеме 800 лексических единиц общенаучного и терминологического характера. Понятие об основных способах словообразования научной терминологии, основные грамматические явления, характерные для профессиональной и научной речи. Основные особенности научного стиля. Правила речевого этикета беседы по научной проблематике. Особенности публичной научной речи (устное сообщение, доклад). Формы письменной речевой деятельности в сфере профессиональной и научной коммуникации: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, заявка на участие в научной конференции, на получение исследовательского гранта, сообщение/письмо по электронной почте, CV (описание проблематики исследования, опыта участия в научных проектах, конференциях, симпозиумах, семинарах и т.п.).

Уметь: использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности, профессиональной коммуникации и межличностном общении; понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на темы общенаучного и профессионального характера; логично и последовательно выражать свою мысль/мнение в ситуациях профессионального и научного общения; вести диалог в рамках изучаемой профессиональной и научной тематики: решать элементарные коммуникативные задачи – расспросить, сообщить, охарактеризовать, доказать, убедить; запрашивать и сообщать информацию, включая интернет-ресурсы; передавать информацию, аргументируя собственную точку зрения; участвовать в дискуссии на профессиональные и научные темы; читать и понимать со словарем с общим и полным охватом содержания профессионально-ориентированных и научных текстов и статей; употреблять основные грамматические явления, характерные для общенаучной и профессиональной речи.

Владеть: навыками устной коммуникации и применять их для общения на темы учебного, общенаучного и профессионального общения; навыками аудирования иноязычной речи в области научной и профессиональной коммуникации; основными навыками письменной коммуникации, необходимыми для ведения переписки в профессиональных и

научных целях; основными приемами аннотирования, реферирования, адекватного перевода литературы по специальности, составления заявок на участие в научных конференциях и получения исследовательских грантов; основами публичной речи – делать подготовленные сообщения, доклады, выступать на научных конференциях; лексическими навыками, базирующимися на лексике, представляющей разговорный и общенаучный стиль, а также на основной терминологии в области узкой специализации; активно владеть грамматическими навыками, обеспечивающими коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении; навыками диалогической и монологической речи с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения.

Вариативная часть

Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике

Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины - ознакомить слушателей с основными методами искусственного интеллекта, обучить основам программной реализации интеллектуальных систем на персональном компьютере, ознакомить с возможными вариантам применения искусственного интеллекта в робототехнике и системах автоматизации.

Краткое содержание дисциплины

Понятие искусственного интеллекта (ИИ). История развития ИИ. Основные методы ИИ. Экспертные системы (ЭС), основные понятия и определения. Задачи, решаемые ЭС. Классификация ЭС. Основные режимы работы ЭС. Технология разработки ЭС. Инструментальные средства построения ЭС. Механизм обработки знаний. Стратегии управления выводом. Представление нечетких знаний. Нечеткие множества и нечеткая логика. Функция достоверности. Фазификация и дефазификация. Методы нечеткого вывода. Нейронные сети (НС). Становление и развитие искусственных НС. Однослойные НС. Многослойные НС. Задачи, решаемые с помощью НС. Обучение НС: обучение с учителем. Функции оценки работы сети. Обучение методом обратного распространения ошибки. Обучение без учителя. Обучение с поощрением.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные принципы использования теории и методов искусственного интеллекта и нейроинформатики в построении современных компьютерных систем, систем автоматизации производства и робототехники.

Уметь: разрабатывать и исследовать и системы искусственного интеллекта.

Владеть: современными средствами построения систем искусственного интеллекта.

Информационные системы мехатроники и робототехники

Цели освоения дисциплины

Целями дисциплины «Информационные системы мехатроники и робототехники» является изучение принципов построения, технической и программной реализации элементов информационных систем сложных мехатронных комплексов.

Краткое содержание дисциплины

Датчик как источник измерительной информации, структура информационных датчиков. Контактные бесконтактные виды датчиков. Измерение механических величин. Системы силомоментного очувствления. Назначение силомоментных датчиков, технические характеристики и особенности их применения. Многокомпонентные силомоментные датчики. Способ выделения компонент. Шести-, пяти- и трехкомпонентные датчики сил и момен-тов. Тактильные системы очувствления. Назначение тактильных датчиков и их классификация. Тактильные матрицы, общее устройство, область применения. Требования к тактильным матрицам. Тактильные матрицы с высокой разрешающей способностью. Системы технического зрения. Видеодатчики. Восприятие изображения, предварительная

обработка, распознавание. Назначение СТЗ, принцип их действия, области применения типовая структура. Локационные системы оучувствления. Локационные датчики и их назначение. Классификация, принцип действия, обобщенная структура. Распределенные информационные системы в мехатронике. Организация взаимосвязи информационной системы с распределенной системой управления. Организация системы обработки информации, состав функциональная схема системы.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: структуру и конструкции основных блоков информационных систем: силомоментного оучувствления технического зрения, ориентация в пространстве, курсовых систем; технические характеристики и показатели лучших отечественных и зарубежных образцов изделий, аналогичных разрабатываемым; устройство информационных датчиков, применяемых в мехатронике, а также методы выбора и согласования информационных модулей с устройствами; передовой отечественный и зарубежный опыт разработки аналогичной продукции.

Уметь: анализировать и проектировать основные блоки информационных систем; формировать требования к компонентам мехатронных и робототехнических систем, включая датчики информации и микропроцессорные устройства управления; разрабатывать системы технического зрения, тактильного и силомоментного оучувствления и другие сенсорные системы РТК; разрабатывать информационно-измерительные комплексы технического контроля и диагностики мехатронных модулей, роботов и РТС; разрабатывать многокомпонентные системы, включающие мехатронные устройства, роботы и различные элементы технологического оборудования.

Владеть: навыками проектирования основных узлов и блоков информационных систем; навыками формирования требований к компонентам мехатронных и робототехнических систем, включая датчики информации и микропро-цессорные устройства управления.

Системы автоматизированного проектирования и производства

Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – изучение современных автоматизированных и робототехнических систем с использованием систем автоматизации инженерно конструкторской деятельности - систем автоматизированного проектирования.

Краткое содержание дисциплины

Задачи и принципы автоматизации процесса проектирования, понятие производственных процессов. Автоматизированное проектирование интеграция с производственными процессами, САПР, MES системы. Проектные решения, теоретические основы принятия оптимальных решений. Жизненный цикл промышленных изделий PLM, PDM системы, CALS – технологии.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные понятия процесса проектирования, структуру и классификацию САПР, виды обеспечения САПР, место САПР в интегрированных системах, взаимосвязь САПР с PLM, PDM системами и систем технологического проектирования; технологии объектно-ориентированного анализа и проектирования, методики концептуального проектирования и информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий; назначение, функции подсистем CAD, CAM, CAE; технологию использования в САПР SolidWorks при разработке и производстве технического объекта.

Уметь использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке компонентов, подсистем мехатронных и автоматизированных систем различного назначения.

Владеть методами проектирования сложных технических систем с использованием средств автоматизированного проектирования, практическими навыками работы с САПР для

решения задачи проектирования мехатронных и робототехнических систем в целом или отдельных узлов и агрегатов.

Динамика и управление роботами

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются овладение студентами фундаментальными основами знаний теории и практики исследований в области робототехнических систем и подготовка их к решению комплекса задач, связанных с подготовкой и проведением экспериментальных и расчетных работ на различных этапах анализа состояния исследуемого вопроса и определения направления исследований; получение базовых знаний по конструкциям роботов и используемых в них приводов, расчёту нагрузок в статике и динамике.

Краткое содержание дисциплины

Проблемы обучения и адаптации роботов. Управление роботами в нестационарных и неопределенных условиях. Аналитическая механика роботов. Количество движения и его проекция. Момент количества движения материальной точки и системы относительно центра и оси. Статика несвободной системы. Классификация связей. Возможные перемещения системы. Принцип освобожденности. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Понятие о теоремах Ляпунова. Вариационные принципы динамики. Динамический принцип возможных перемещений. Принцип наименьшего принуждения. Принцип Даламбера-Лагранжа. Принцип стационарного действия Якоби. Принцип Гамильтона-Остроградского. Уравнения Лагранжа, Гамильтона-Якоби для функции S . Кинематика и динамика роботов. Обобщенные координаты и пространство конфигураций. Основная и локальная системы координат. Вычисление кинематических характеристик. Матрица кинематических характеристик. Элементы матрицы кинематических характеристик. Динамика исполнительных механизмов. Голономные связи и активные силы. Внутренние и внешние силы. Уравнения динамики манипуляционных механизмов. Элементы уравнений динамики манипуляционных механизмов. Обобщенная динамическая модель робота.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- кинематические схемы роботов и их математическое описание;
- методы расчёта нагрузок и выбора типа и мощности электропривода;
- способы оценки характеристик электроприводов в конкретной задаче.

Уметь:

- анализировать кинематические схемы роботов и получать необходимые уравнения их математических моделей;
- рассчитывать нагрузки в статическом и динамическом режимах;
- выбирать для конкретной кинематической схемы предпочтительный тип электропривода и его мощность.

Владеть:

- методикой анализа кинематических схем роботов;
- методикой выбора типа и мощности электропривода робота;
- навыками расчёта статических и динамических нагрузок.

Моделирование роботов и робототехнических систем

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются получение базовых знаний по методологии моделирования иерархических робототехнических систем и роботов, как сложных управляемых динамических систем; получение базовых умений по составлению математических моделей основных подсистем роботов и применять современные компьютерные технологии для исследования протекающих в них динамических процессов.

Краткое содержание дисциплины

Общие сведения о моделировании роботов и робототехнических систем. Компьютерные технологии моделирования управляемых динамических систем. Моделирование кинематики механических систем роботов. Моделирование динамики исполнительных механизмов роботов. Компьютерное моделирование приводных систем роботов. Компьютерное моделирование систем программного управления роботами. Компьютерное моделирование биотехнических систем дистанционного управления манипуляторами и роботами.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- методы математического описания роботов и робототехнических систем;
- технологию моделирования роботов и робототехнических систем;
- основные понятия и принципы имитационного моделирования, в том числе понятие математической модели и способов её представления;
- методики проведения экспериментальных исследований на имитационных моделях роботов и робототехнических систем;
- способы и методы анализа результатов моделирования роботов и робототехнических систем.

Уметь:

- выбирать и применять инструментальные средства моделирования роботов и робототехнических систем;
- представлять робототехническую систему в виде математической модели и структурной схемы;
- создавать модели роботов и робототехнических систем;
- анализировать результаты моделирования роботов и робототехнических систем.

Владеть:

- основами проведения моделирования роботов и робототехнических систем;
- навыками использования инструментальных средств моделирования роботов и робототехнических систем;
- пакетами прикладных программ для проведения моделирования роботов и робототехнических систем.

Элементы электромашинной автоматики

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются изучение приборов, преобразователей и других элементов автоматики, наиболее часто встречаемых в технологических процессах; получение достаточных знаний для правильного выбора и принятия основных решений при создании систем управления различными технологическими процессами.

Краткое содержание дисциплины

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Общие сведения об элементах и устройствах систем управления. Первичные преобразователи информации. Преобразователи (приборы) управляемых величин и физические явления, положенные в основу их функционирования. Датчики скорости, ускорения, угловых и линейных перемещений, вибрации, усилий и т. д. Электромагнитные устройства автоматики. Электромашинные устройства автоматики. Электромашинные устройства как элемент или объект системы. Электропривод как исполнительное устройство системы управления. Электрические машины. Генераторный и двигательный режим. Обратимость электрических машин. Электрические машины переменного тока. Принцип действия и устройство машин переменного тока, Асинхронные и синхронные машины. Вращающееся магнитное поле, условия его возникновения. Асинхронные машины с короткозамкнутым и фазным ротором. Электрические машины постоянного тока. Принцип действия электрической машины постоянного тока. Работа машины постоянного тока в генераторном и двигательном режимах. Двигатели независимого, последовательного и смешанного возбуждения.

Электрические машины как преобразователи механических величин в электрические. Тахогенераторы, сельсины, поворотные трансформаторы, фазовращатели.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– общие представления о Государственной системе промышленных приборов и средств автоматизации;

– принцип действия приборов и преобразователей различных физических величин: давления, температуры, скорости, перемещения, ускорения и т. д., а также физических явлений, положенных в основу их функционирования;

– назначение принцип действия и области применения электромагнитных и электромашинных элементов автоматики.

Уметь:

– выбирать и принимать основные решения при создании систем управления робототехническими системами;

– проводить необходимые расчеты при проектировании, построении и исследовании систем электромашинной автоматики;

– управлять электромеханическими и электромагнитными элементами автоматики.

Владеть:

– навыками использования инструментальных средств при проектировании, построении и исследовании систем электромашинной автоматики;

– пакетами прикладных программ для построения и исследования систем электромашинной автоматики.

Практикум по теории механизмов и машин

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Практикум по теории механизмов и машин» (ТММ) - обеспечить будущим специалистам в области физики и робототехники широкий профиль знаний общих методов исследования и проектирования схем механизмов, необходимых для создания машин, установок, автоматических устройств, соответствующих современным требованиям эффективности, точности, надежности и экономичности.

Краткое содержание дисциплины

Введение в теорию машин и механизмов. Структурный анализ механизмов. Кинематический анализ механизмов. Силовой и динамический анализ механизмов

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные виды механизмов и их структуру, основные детали машин и их элементы, кинематические и динамические характеристики, принципы образования механизмов; методы кинематического анализа механизмов (графические, графоаналитические, аналитические); методы кинетостатического (силового) анализа механизмов; назначение, классификацию зубчатых передач; условия синтеза зубчатого зацепления, порядок синтеза; геометрические параметры зубчатого зацепления; методы нарезания зубьев, их особенности; последовательность расчета передаточных отношений планетарных и дифференциальных передач; назначение, основные виды кулачковых механизмов, их параметры; законы движения, реализуемые кулачковыми механизмами; условия синтеза кулачковых механизмов, порядок синтеза; основные методы и порядок синтеза рычажных механизмов; основные параметры роботов и манипуляторов.

Уметь: проводить структурный, кинематический, кинетостатический анализ механизмов графическими, графоаналитическими и аналитическими методами.

Владеть: навыками анализа и синтеза типовых механизмов и кинематических цепей.

Конструкционная прочность и ее физические основы

Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины – изучение закономерностей управления конструкционной прочностью материалов.

Краткое содержание дисциплины

Основы строения материалов. Кристаллизация металлов. Механические свойства материалов и методы их определения. Основы теории сплавов. Превращения в железоуглеродистых сплавах. Основы термической и химико-термической обработки сплавов. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов. Конструкционная прочность материалов. Основные конструкционные материалы. Основы технологии конструкционных материалов.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: состав, строение и основные свойства конструкционных материалов; основные методы изучения структуры материалов; основные методы определения физических свойств материалов; современные способы формирования эксплуатационных свойств в изделиях.

Уметь: выявлять дефекты макро- и микроструктуры металлов; определять механические свойства материалов; анализировать фазовый и структурный состав материалов в зависимости от температуры и концентрации компонентов;.

Владеть: навыками использования научно-технической и справочной литературы; навыками выбора рационального способа формирования в изделиях необходимых конструкционных и эксплуатационных свойств.

Программное обеспечение автоматизированных систем

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов знаний по теории и практике проектирования программного обеспечения распределенных систем управления, включающее программное обеспечение микропроцессорных контроллеров и операторной станции.

Краткое содержание дисциплины

Функции автоматизированных систем управления (АСУ).

Признаки классификации АСУ. Классификация по режиму работы, функциональной развитости, информационной мощности, характеру протекания управляемого процесса по времени. Функции АСУ и их содержание. Информационно-вычислительные и управляющие функции. Прямое измерение, косвенное измерение, контроль отклонений параметров, анализ срабатывания блокировок и защит, диагностики, прогнозирование. Регулирование отдельных параметров, многосвязное и каскадное регулирование, логическое управление, программное управление, оптимальное управление процессами в установившемся и переходном режимах с адаптацией и без нее. Особенности технологических процессов как объектов управления. Управляющие, возмущающие и выходные параметры. Примеры простейших технологических процессов как объектов управления. Автоматизированные системы управления технологическими процессами, основные понятия иерархических автоматизированных систем управления. Виды обеспечений АСУ. Назначение технического, алгоритмического, программного, информационного и организационного обеспечений. Схема взаимодействия отдельных обеспечений друг с другом.

Алгоритмическое обеспечение АСУ.

Основные понятия и определения. Оценка интервалов дискретизации непрерывных технологических параметров. Первичная обработка информации, введенной в микропроцессорные средства контроля и управления. Алгоритмы аналитической градуировки датчиков, экстра- и интерполяции дискретно-измеряемых величин. Алгоритмы фильтрации. Разностные уравнения низкочастотных цифровых фильтров. Фильтры экспоненциального сглаживания и скользящего среднего. Робастные, высокочастотные, полосовые и режекторные фильтры. Дискретное дифференцирование, интегрирование и усреднение измеряемых величин. Проверка достоверности информации. Методы повышения достоверности информации. Алгоритмы контроля параметров технологического процесса и

состояния оборудования. Алгоритмы цифрового регулирования. Структура цифровой системы регулирования. Разностные уравнения параметрически оптимизируемых (П, ПИ, ПИД) регуляторов в не рекуррентной и рекуррентной формах.

Программное и информационное обеспечение АСУ.

Состав и структура программного обеспечения. Общее программное обеспечение и прикладное. Системы и языки программирования промышленных микропроцессорных контроллеров. Языки программирования стандарта IEC 61131-3: IL, LD, FBD, ST, SFC. Типичное применение языков стандарта. Диаграммы функциональных блоков: контроль и аварийная сигнализация, управление двигателями и клапанами, аналоговое регулирование. Диаграммы функциональных последовательностей: управление пуском -остановом, управление периодическими процессами. Структурированный текст: циклические операции, программы сложных расчетов, дополнения сложной логики.

Программное обеспечение верхнего уровня АСУ.

SCADA-системы. Назначение, структура и основные функции. Общие сведения о системе MasterSCADA. Структура проекта. Каналы прохождения информации в системе MasterSCADA. Типы каналов. Значения на каналах и процедуры их обработки. Связь с реальными каналами ввода -вывода информации. Структура мониторинга реального времени (МРВ) и особенности запуска в реальном времени. Приоритеты выполнения задач. Временные характеристики системы и ее настройка. Контроль текущего состояния и ошибок при работе операторских станций. Автосохранение параметров при перезапуске. Защита операторских станций от несанкционированного доступа. Обмен данными с приложениями WINDOWS. Архивирование и документирование. Система архивов MasterSCADA. Работа с архивами проекта. Просмотр архивных данных. Создание отчетов Экспорт данных из архивов MasterSCADA в приложения WINDOWS.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- принципы построения автоматизированных систем управления;
- языки программирования контроллеров стандарта МЭК–61131–3;
- функциональные возможности программного обеспечения верхнего и среднего уровня.

Уметь:

- разрабатывать алгоритмическое обеспечение;
- разрабатывать программное обеспечение;
- обеспечивать комплексное функционирование программного обеспечения верхнего и среднего уровня.

Владеть:

- средствами разработки программного обеспечения;
- различными способами построения автоматизированных систем управления;
- навыками импортирования/экспортирования данных разрабатываемого программного обеспечения автоматизированных систем управления.

Компьютерные технологии в науке и образовании

Цели освоения дисциплины

Основная цель учебного модуля: сформировать у студентов компетенции, связанные с применением методики описания предметной области и процесса проектирования и разработки программных систем в будущей профессиональной деятельности с учетом специфики их использования.

Краткое содержание дисциплины

Объектно-ориентированный подход Объектно-ориентированное мышление. Сложность программного обеспечения. Борьба со сложностью, декомпозиция. Объектно-ориентированный подход. История. Сравнение структурного и объектно-ориентированного подхода. Классы и методы Классы и методы в языках программирования. Статические члены

и статические функции класса. Константные члены. Ключевое слово this. Управление доступом к элементам класса. Конструкторы, деструкторы. Массивы объектов. Конструктор копирования. Перегрузка операторов Дружественные функции. Правила перегрузки операторов. Перегрузка унарных операторов. Перегрузка бинарных операторов. Оператор преобразования типа. Операция вызова функции. Операция присваивания и индексирования. Операции new и delete. Операция ->. Перегрузка операторов поместить в поток и взять из потока. Наследование Производные классы: одиночное наследование. Подкласс, подтип и принцип подстановки. Формы наследования. Наследование в языках программирования. Права доступа. Полиморфизм Повторное использование кода. Наследование и композиция, сильные и слабые стороны. Раннее и позднее связывание. Полиморфизм и виртуальные функции. Следствия наследования. Таблица виртуальных функций. Проблемы преобразования типов из одной иерархии. Множественное наследование Производные классы: множественное наследование. Множественное наследование в языках программирования. Виртуальные базовые классы. Инициализация базовых классов. Шаблоны Шаблоны функций, специализация функций. Шаблоны классов, специализированные классы. Параметры шаблонов по умолчанию. Дружественность и шаблоны. Наследование и шаблоны. Обработка исключительных ситуаций Стратегия обработки ошибок. Исключительные ситуации в языках программирования. Генерация исключения. Обработка некоторой группы исключений, обработка всех исключений. Дополнительные главы Шаблоны преобразования типов. Пространство имен, стандартная библиотека шаблонов.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- ключевые концепции современных информационных технологий, как общих, так и специфических для области научных исследований;

- принципы работы в прикладных пакетах и специализированных программах;

уметь:

- применять программные продукты для обработки данных и информации;

- применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов;

владеть навыками:

- использования компьютерных и информационных технологий для получения, обработки и распространения информации и данных;

- применения Интернет для получения и публикации информации по исследовательской тематике.

Компьютерное моделирование и проектирование зубчатых передач

Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины – обучить методам проектирования и моделирования зубчатых передач с возможностью использования полученных моделей для решения задач прототипирования.

Краткое содержание дисциплины

Зубчатые передачи. Основные понятия. Проектирование цилиндрических зубчатых передач. Проектирование конических и червячных зубчатых передач.

Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основы работы с компьютерными средствами векторной графики, 3D-моделирования; способы проектирования и моделирования зубчатых передач с использованием средств вычислительной техники.

Уметь: работать с векторными графическими редакторами, компьютерными системами 3D-моделирования; рассчитывать размеры и форму элементов зубчатых механизмов для получения передач с заданными динамическими и кинематическими свойствами.

Владеть: приемами проектирования и моделирования механизмов и отдельных в распространенных программных пакетах.

Методы моделирования физических процессов

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются обучение студентов научному методу моделирования физических процессов и подготовка специалиста к организации самостоятельного исследования физических явлений с помощью ПК.

Краткое содержание дисциплины

Общие представления о методах и приемах моделирования. Введение в математический пакет MATLAB. Моделирование физико-химических свойств идеальных и реальных газов при различных температурах и давлениях. Метод молекулярной динамики. Метод Монте-Карно. Расчет основных термодинамических показателей. Фазовые равновесия. Моделирование основных свойств электролитов (ионная сила растворов, активность, коэффициенты активности электролитов). Адсорбция. Квантовые системы.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- состав и содержание физических законов (в пределах классической механики), которые могут быть использованы на занятиях по компьютерному моделированию физических процессов;
- этапы построения компьютерных моделей физических процессов;
- особенности построения имитационных моделей и моделей систем с периодическим поведением;
- особенности построения моделей со случайным поведением.

Уметь:

- описывать на математическом языке физические процессы и явления;
- строить математические модели изучаемых систем;
- выбирать метод поиска решения систем уравнения, составляющих математическую модель изучаемого явления;
- выбирать метод поиска решения систем уравнения, составляющих математическую модель изучаемого явления;
- разрабатывать численные алгоритмы, реализующие методы решения;
- проводить численные эксперименты или численное разрешение модели;
- проводить анализ полученных результатов и оценку модели, методов и алгоритма решения.

Владеть:

- Методами построения моделей физических систем.

Экономика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Цели освоения дисциплины

Формирование системы знаний, умений и навыков реализации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Краткое содержание дисциплины

Экономика и организация НИОКР и инновационной деятельности предприятий. Система планов предприятия и подготовка к выпуску перспективных и конкурентноспособных изделий на предприятии. Практические аспекты инновационной деятельности. Инновационный потенциал и оценка стоимости объектов интеллектуальной деятельности. Проектные расчеты, анализ, оценка рисков.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

- Знать: подходы и методы оценки результатов интеллектуальной деятельности, полученные в результате НИОКР; систему планов и программ организации инновационной

деятельности на предприятии, осуществляющих НИОКР; основы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций; теоретические основы оценки инновационных потенциалов проектов реализации НИОКР на предприятиях;

Уметь: оценивать объекты интеллектуальной деятельности, полученные в результате НИОКР; разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности; использовать технико-экономический и функционально-стоимостный анализ при оценке эффективности проектируемых изделий и конструкций; проводить оценку инновационных потенциалов проектов реализации НИОКР на предприятиях; выявлять и анализировать инновационные риски проектов, созданных на основе НИОКР, при их коммерциализации.

Владеть: навыками выбора и обоснования методов оценки объектов интеллектуальной деятельности, полученные в результате НИОКР; навыками расчета основных технико-экономических и финансовых показателей планов и программ инновационной деятельности на предприятии; навыками проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций; навыками оценки инновационного потенциала предприятия, реализующего проект по внедрению результатов НИОКР; навыками оценивания инновационных рисков проектов, созданных на основе НИОКР.

Методология научных исследований

Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины состоит в формировании у студентов экспериментальных умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности.

Краткое содержание дисциплины

Методология физического эксперимента. Физические методы исследований. Общие вопросы методики проведения физического эксперимента.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: значение эксперимента в обучении; основные приборы и устройства, используемые в школьном физическом эксперименте.

Уметь: отбирать приборы и опыты в зависимости от поставленных задач и выбранных методов; сочетать приборы, устройства и их взаимодействие, позволяющее показать сущность физических явлений; определять содержание, место эксперимента в уроке физики

Владеть: навыками демонстрации физических явлений, законов и т.д. навыками исследовательской деятельности.

Факультативы

Дополнительные главы физики

Цели и задачи дисциплины

Целью и задачами преподавания дисциплины «Дополнительные главы физики» является изучение и овладение теоретическим материалом курса физики, приемами и методами решения конкретных задач из различных областей общей физики. Ознакомление с физической аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента и анализ результатов исследования данного эксперимента. Формирование навыков моделирования прикладных задач.

Краткое содержание дисциплины

Механика жидкостей. Молекулярно-кинетическая теория. Элементы термодинамики. Статистические распределения. Явления переноса. Реальные газы. Агрегатные состояния вещества. Равновесие фаз. Макроскопическое и микроскопическое описание жидкостей. Теория поверхностных явлений. Распространение звуковых волн. Основные уравнения движения в вязко-упругой теории. Кристаллические и аморфные тела. Дефекты в кристаллах. Методы исследования структуры твердых тел. Поверхностные свойства

кристаллов. Квазичастицы. Статистика газа квазичастиц. Анггармонизм и тепловое расширение. Статистика электронного газа в металлах. Поверхность Ферми. Электроны и дырки. Зонная структура твердого тела. Метод функций Грина. Молекулярные кристаллы

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные физические явления и законы;
- основные физические величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- границы применимости физических теорий;
- основные физические теории, как фундаментальные, так и частные, позволяющие описывать явления в природе и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки.

Уметь:

- уметь описывать и объяснять физические явления;
- проводить лабораторные эксперименты по заданному направлению;
- применять физические законы и явления, как фундаментальных, так и частных при решении физических задач с профессиональным содержанием;
- уметь использовать знания основных физических теорий для решения возникающих фундаментальных и практических задач, самостоятельного приобретения знаний в области физики, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления;
- применять аналитические и численные методы решения физических задач с использованием языков и систем программирования, инструментальных средств компьютерного моделирования;

Владеть:

- приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, используя фундаментальные знания дисциплины физика;
- знаниями физической науки, как основы современной техники и технологий;
- основными теоретическими и экспериментальными методами физических исследований;
- системой программирования компьютерного моделирования, математического моделирования с целью решения физической проблемы повышенной сложности и требующих оригинальных подходов.

Физика и химия наноматериалов

Цели освоения дисциплины

Целью учебного курса дисциплины «Физика и химия наноматериалов» является углубленное изучение новейших достижений и направлений развития в современной области строения свойств и применения наноматериалов.

Краткое содержание дисциплины

Наноматериалы и нанотехнологии: современность и перспективы. Понятие о наноматериалах. Основы классификации и типы структур наноматериалов. Свойства наноматериалов и основные направления их использования. Основные технологии получения наноматериалов. Фуллерены, фуллериты, нанотрубки. Квантовые точки, нанопроволоки и нановолокна. Основные методы исследования наноматериалов. Физические свойства наносистем и наноматериалов. Наноэлектроника и вычислительная техника.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- возможности современных технологий создания новых наноматериалов;
- основные методы исследования наноматериалов;

- основные физические явления и основные законы физики наноматериалов.

Уметь:

- свободно ориентироваться в основных направлениях развития нанотехнологий;
- понимать суть эффектов, определяющих особые физико-химические свойства наноматериалов;
- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- указать, какие законы описывают данное явление или эффект;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

Владеть:

- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;
- применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.

Аннотации программ учебной и производственной практик

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика раздел основной образовательной программы бакалавриата «Учебная и производственная практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

Научно-исследовательская работа

Цели освоения дисциплины

Целью практики является закрепление профессиональных практических умений магистрантов в своей научной области, а также получение навыков организации научно-исследовательских и инновационных работ. Обучающиеся получают навыки использования знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП магистратуры.

Дисциплина входит в состав блока Б2.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Подготовительный этап. Экспериментальный этап. Заключительный этап.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе (ОПК-6)

5. Общая трудоемкость дисциплины.

36 зачетных единиц (1296 академических часов).

6. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – диф. зачет (1-4 сем.).

Педагогическая практика

Цели освоения дисциплины

Целью практики является закрепление способности использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе и в педагогической деятельности. В процессе прохождения практики студенты также получают профессиональные умения и навыки работы в научно-педагогических группах.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП магистратуры.

Дисциплина входит в состав блока Б2.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Подготовительный этап. Экспериментальный этап. Заключительный этап.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе (ОПК-6)

5. Общая трудоемкость дисциплины.

6 зачетных единиц (216 академических часов).

6. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – диф. зачет (2 сем.).

Преддипломная практика

Цели освоения дисциплины

Целью практики является получение опыта самостоятельной постановки конкретных задач научных исследований в области физики и решения их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также подготовка выпускной квалификационной работы.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП магистратуры.

Дисциплина входит в состав блока Б2.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Подготовительный этап. Экспериментальный этап. Заключительный этап.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент **должен:**

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (ПК-1);

5. Общая трудоемкость дисциплины.

12 зачетных единиц (432 академических часа).

6. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – диф. зачет (4 сем.).

Требования к отчёту о практике Итоговым этапом практик является составление отчета о практике. Отчет о практике должен быть оформлен на рабочем месте и полностью завершен к моменту окончания практики. В установленный деканатом день каждый студент должен защитить свой отчет о практике у руководителя практики и получить оценку по пройденной практике, которая проставляется в ведомость и в зачетную книжку магистранта. Магистранты, получившие неудовлетворительную оценку по практике, считаются имеющими академическую задолженность. В отчете о практике должны быть освещены следующие основные вопросы программы Научно-исследовательской и научно-педагогической практик.