**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

УТВЕРЖДАЮ
Декан ИС и Т

И.А. Зикратов

СБОРНИК АННОТАЦИЙ

рабочих программ дисциплин

образовательной программы высшего образования

Направление подготовки «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств»,

направленность профиль образовательной программы

«Интеллектуальные технологии в автоматизации»

Санкт-Петербург

1. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) базовой части

Б1.О.01 Социальные и философские проблемы информационного общества

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Социальные и философские проблемы информационного общества» является:

Подготовка инженеров, уверенно ориентирующихся в современном информационном пространстве и способных принимать обоснованные практические решения.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Социальные и философские проблемы информационного общества» Б1.О.01 относится к обязательной части программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств».
Изучение дисциплины «Социальные и философские проблемы информационного общества» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами на предыдущем уровне образования.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3)
– Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5)
– Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)

Содержание дисциплины

<u>Раздел 1. Информационное общество как предмет философского рассмотрения</u>
Постановка проблемы. Анализ понятийного аппарата. Понимание общества в классических работах О. Конта, К.Маркса и Ф.Энгельса, Г.Спенсера, Э.Дюркгейма, М.Вебера, П.Сорокина. Определение информации в философии, общественных науках, кибернетике, информатике.
<u>Раздел 2. Экономика информационного общества</u>
Экономические ценности. Средства производства. Коммуникации. Формы организации труда и распределения результатов. Энергетические ресурсы и сырье. Отношение

бизнеса к обществу. Маркетинг и реклама. Конкурентная среда.
Раздел 3. Политика и управление в информационном обществе
Понятие справедливости. Распределение власти в политической системе. Политическая конкуренция. Электронное правительство. Новые средства социального контроля. Эволюция СМИ.
Раздел 4. Социальный портрет информационного общества
Основные демографические показатели. Уровень жизни. Здоровье и медицина. Социальная мобильность. Семья и брак. Виртуализация жизни. Деурбанизация. Трудовая занятость населения. Миграция. Социальная интеграция.
Раздел 5. Наука и образование в информационном обществе
Статус ученого. Новые исследовательские задачи. Новые средства расчетов, моделирования, научного поиска. Институциональное и страновое распределение научной работы. Новые методики в образовании. Средства контроля успеваемости. Роль учителя.
Раздел 6. Искусство, нравственность, религия в информационном обществе
Общая цель и частные задачи искусства. Субъективный характер творчества и социальное значение искусства. Доступ к произведениям искусства. Новые виды творческой деятельности. Понятие блага. Свобода воли и личная ответственность. Нравственная невменяемость искусственного интеллекта. Вера в сверхъестественное и ритуальная практика. Функции религии. Новые проявления религиозности.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.02 Иностранный язык

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Иностранный язык» является:
углубление и расширение языковых и речевых умений и навыков, использование современных коммуникативных технологий для межличностного делового общения (устная и письменная коммуникации), применение на практике методов и способов делового общения для профессионального и академического взаимодействия (устная практика речи), а также приобретение навыков перевода научно-технического текста по специальности (теория и практика технического перевода), анализ структуры и содержания научных статей, а также перевод и написание аннотаций (научная работа). Реализация указанной цели предполагает решение конкретных задач, направленных на формирование универсальной компетенции, владение которой обеспечивает эффективное межличностное, деловое, профессиональное и академическое взаимодействия. То есть, в результате изучения курса «Иностранный язык» у обучающихся должны сформироваться знания, умения и навыки, необходимые для построения

эффективной работы, включая успешное профессиональное и академическое взаимодействия.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Иностранный язык» Б1.О.02 относится к обязательной части программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств».
Изучение дисциплины «Иностранный язык» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами на предыдущем уровне образования.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4)
– Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Социокультурная сфера общения
Язык как средство межкультурного общения. Знакомство с нормами речевого и неречевого поведения, принятыми в англоязычных странах. Работа в сотрудничестве.
Раздел 2. Учебно-познавательная сфера общения
Постановка/улучшение произношения. Использование способов словообразования, фразовых глаголов и устойчивых словосочетаний, реплик-клише этикетного характера. Повторение изученных грамматических структур в новом контексте. Обогащение имеющегося словарного запаса за счет лексических единиц делового языка и фраз речевого этикета. Работа со словарем и справочной литературой, а также с Интернет-ресурсами.
Раздел 3. Деловая сфера общения
Ситуации делового общения (переговоры и соглашения, презентации, деловая корреспонденция и др.), семиделового общения (e-mail сообщения, телефонные звонки, Curriculum Vitae и др.).
Раздел 4. Профессиональная сфера общения
Теория и практика технического перевода. Анализ структуры, содержания лексических и грамматических единиц и приемов перевода, стиля научно-технического текста по специальности. Перевод научно-технического текста по специальности (бумажный, онлайн). Анализ структуры и содержания научных статей. Написание аннотаций.

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.О.03 Современная теория и методы управления

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Современная теория и методы управления» является:

изучение методов исследования систем и процессов управления, организации планирования, оценки качества и оптимизации процессов управления; формирование фундамента подготовки специалистов в области исследования проблем автоматизации технологических процессов и производств; создание базу знаний для успешного овладения последующими специальными компетенциями в области исследования систем управления; развитие творческих способностей студентов, привитие навыков формулировать и решать задачи осваиваемой специальности, а также умений творчески применять и самостоятельно повышать свою квалификацию.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Современная теория и методы управления» Б1.О.03 относится к обязательной части программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств».
Изучение дисциплины «Современная теория и методы управления» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами на предыдущем уровне образования.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности; (ОПК-2)

– Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве; (ОПК-4)
– Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке; (ОПК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы общей теории управления
Введение в общую теорию управления. Организационные системы. Общая характеристика систем и процессов управления. Задачи управления системными объектами. Основы принятия решения в системах управления.
Раздел 2. Методология исследования систем и процессов управления
Методология исследования систем и процессов управления.
Раздел 3. Основы организации процессов планирования и оперативного управления системными объектами
Концептуальная модель планиро-вания в системах управления. Основы подготовки и принятий решений при планировании. Организация процесса разработки документов в системах управления. Концептуальная модель оператив-ного управления. Организация ситуационного управления. Орга-низация информационного взаимо-действия систем управления.
Раздел 4. Основы оценки качества и оптимизации процессов управления
Оценка качества процессов управления. Основы оптимизации процессов управления. Перспек-тивные технологии управления системными объектами. Основы безопасности информации, цирку-лирующей в системах управления.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

Б1.О.04 Многокритериальная оптимизация автоматизированных производств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Многокритериальная оптимизация автоматизированных производств» является:

Цель преподавания дисциплины: формирование компетенции обучающихся в области принятия оптимальных решений в различных направлениях предстоящей трудовой деятельности. Дисциплина «Многокритериальная оптимизация автоматизированных производств» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области оптимизации сложных объектов в рамках изучаемых систем и процессов, а также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами

учебного плана.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Многокритериальная оптимизация автоматизированных производств» Б1.Б.03 относится к базовой программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Автоматизированное проектирование средств и систем управления»; «Моделирование многофакторных производственных систем»; «Современные теории и методы управления».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований; (ОПК-1)
– Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования; (ОПК-10)
– Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем (ОПК-12)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение
Предмет дисциплины, ее актуальность и задачи. Структура, содержание, связь с другими дисциплинами учебного плана.
Раздел 2. Сущность методологии многокритериальной оптимизации систем
Формулирование основной задачи оптимизации. Идентификация объекта исследования как системы. Необходимые условия проведения оптимизации. Понятия управляемых переменных, целевой функции, системы ограничений и граничных условий. Оптимизация с несколькими целевыми функциями. Примеры постановки задач оптимизации.
Раздел 3. Оптимизация на основе целевой функции и ограничений
Алгоритм метода. Этапы оптимизации: постановка задачи, идентификация (определение) системы, построение моделей, задание условий оптимизации, выбор метода оптимизации, вычисления, принятие решения. Пример постановки задачи.
Раздел 4. Метод последовательных уступок
Постановка задачи. Алгоритм метода. Пример постановки и решения задачи.

Раздел 5. Метод обобщенной функции (метод свертывания критериев), включающей несколько частных критериев оптимальности
Алгоритм метода свертывания критериев. Экспертные методы определения степени важности (весовых коэффициентов) частных критериев оптимальности. Формирование целевой функции. Примеры постановки задач векторной оптимизации и формирования целевой функции.
Раздел 6. Многоцелевое программирование на основе задания фиксированных значений частных критериев оптимальности (методы идеальной точки и главного критерия)
Постановка задач. Алгоритм метода. Модель объекта исследования. Пример постановки и решения задачи.
Раздел 7. Методы дискретной многокритериальной оптимизации
Постановка задач. Алгоритмы методов выбора. Понятия “Не улучшаемая альтернатива” и “ Множество Парето”. Метод выбора на основе совокупности качественных параметров.
Раздел 8. Заключение
Сравнительный анализ и перспективы применения методов многокритериальной оптимизации.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.05 Методы и модели искусственного интеллекта в управлении техническими системами

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Методы и модели искусственного интеллекта в управлении техническими системами» является:
приобретение студентами знаний и навыков в области применения искусственного интеллекта в управлении в технических системах.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Методы и модели искусственного интеллекта в управлении техническими системами» Б1.О.05 относится к обязательной части программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Интеллектуальные технологии в CALS»; «Моделирование многофакторных производственных систем».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований; (ОПК-1)
– Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов; (ОПК-5)
– Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций; (ОПК-9)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Теоретико-методологические основы искусственного интеллекта
Понятие искусственного интеллекта. Сильный и слабый искусственный интеллект. Искусственный интеллект и экспертные системы. Современное состояние и перспективы применения искусственного интеллекта в управлении техническими системами.
Раздел 2. Классические методы и модели искусственного интеллекта
Данные, информация и знания. Модели данных. Модели представления знаний. Логическая модель представления знаний. Язык пролог. Продукционная модель представления знаний. Семантические сети. Фреймовая модель представления знаний. Применение методов классического искусственного интеллекта для автоматизации задач комплексирования магистрально-модульных систем.
Раздел 3. Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы
Введение в эволюционные вычисления. Биоинспирированные методы. Генетические алгоритмы. Популяция, генотип, фенотип, фитнес-функция. Операторы селекции кроссинговера и мутации. Островная модель распараллеливания генетического алгоритма. Применение генетических алгоритмов для решения задач управления в технических системах. Генетические алгоритмы в задачах синтеза технических систем.
Раздел 4. Нейронные сети и глубокое обучение
Методы машинного обучения. Искусственные нейронные сети. Интерпретация работы персептрона. Методы обучения с учителем и без учителя. Методы глубокого обучения. Методы обработки естественного языка. Применение нейронных сетей в управлении техническими системами. Нейронные сети в навигации и управлении беспилотными транспортными средствами.
Раздел 5. Нейроэволюционные алгоритмы
Концепция нейроэволюции. Модели обучения искусственных нейронных сетей с помощью генетических алгоритмов. Поиск весовых коэффициентов искусственных нейронов с помощью генетических алгоритмов. Поиск структуры искусственной нейронной сети с помощью генетических алгоритмов. Перспективы применения нейроэволюционных методов в управлении техническими системами.

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

Б1.О.06 Структурно-параметрический синтез автоматизированных систем

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Структурно-параметрический синтез автоматизированных систем» является:

приобретение навыков в области применения методологии структурно-параметрического синтеза в решении профессиональных задач в области автоматизации проектирования и производства.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Структурно-параметрический синтез автоматизированных систем» Б1.О.06 относится к обязательной части программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Многокритериальная оптимизация автоматизированных производств».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов; (ОПК-5)
– Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)
– Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)

Содержание дисциплины

<u>Раздел 1. Введение в структурно-параметрический синтез</u>
Структурно-параметрический синтеза в процессе проектирования автоматизированных производств. Целевая функция – модель – оптимизационный алгоритм. Синтез параметрический и структурный. Сравнительный анализ моделей структурного и структурно-параметрического синтеза. Многокритериальная оптимизация.
<u>Раздел 2. Алгоритмы нелинейного математического программирования</u>
Экстремальные задачи. Классификация алгоритмов нелинейного математического

программирования. Штрафные функции. Адаптивный алгоритм поиска глобального экстремума. Генетические алгоритмы.
Раздел 3. Методы структурного синтеза
Морфологический анализ. Морфологические таблицы и деревья. Ограничения морфологических таблиц и деревьев. Зондирование морфологического множества. Морфологическое конструирование. Синтеза объектов с использованием генерации неизоморфных графов.
Раздел 4. Теория четырехуровневых интегративных моделей
Архитектура четырехуровневой интегративной модели. Уровень идентификации. Уровень спецификации. Универсальные модели. Уровень синтеза. Интегративная модель, как основа агента распределенной вычислительной среды структурно-параметрического синтеза.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.07 Интеллектуальные технологии в CALS

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Интеллектуальные технологии в CALS» является:

Приобретение знаний и навыков в области использования интеллектуальных технологий в управлении жизненным циклом изделия.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Интеллектуальные технологии в CALS» Б1.О.07 относится к обязательной части программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств».
Изучение дисциплины «Интеллектуальные технологии в CALS» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами на предыдущем уровне образования.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В соответствии с ФГОС:

– Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов (ОПК-3)
– Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций; (ОПК-9)
– Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в CALS
Основные понятия и назначение CALS. Система жизненного цикла изделия. Современные автоматизированные системы, применяемые на различных этапах жизненного цикла наукоемких изделий. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных стандартов и моделей жизненного цикла наукоемких изделий. Эволюция CALS.
Раздел 2. Интеллектуальные модели CALS
Сквозное применение CALS-технологий на всех этапах жизненного цикла наукоемких изделий. Особенности интеллектуальных моделей, применяемых в CALS. Формализация процесса управления жизненным циклом изделия. Комплексные и интегративные модели.
Раздел 3. Программно-алгоритмическое обеспечение CALS
Среды разработки программно-алгоритмического обеспечения CALS. Методы проектирования интеллектуальных моделей, используемых в CALS. Архитектура программного обеспечения CALS. Паттерны проектирования программного обеспечения CALS.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.08 Автоматизация управления проектами коммерциализации научно-исследовательских разработок

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Автоматизация управления проектами коммерциализации научно-исследовательских разработок» является:
формирование целостной системы знанийу студентов, описывающих процесс коммерциализации результатов научно-исследовательской деятельности с применением информационных технологий,методик управления проектами и бизнес-планирования

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Автоматизация управления проектами коммерциализации научно-исследовательских разработок» Б1.О.08 относится к обязательной части программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Интеллектуальные технологии в CALS».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов (ОПК-3)
– Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы; (ОПК-6)
– Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения; (ОПК-7)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Актуальные вопросы и проблемы коммерциализации результатов научно-исследовательских разработок
Научно-исследовательские разработки, научно-техническая деятельность и ее результаты. Понятие технологии. Жизненный цикл товара и технологии. Коммерциализация и трансфер. Этапы процесса коммерциализации. Формы коммерциализации.
Раздел 2. Объекты интеллектуальной собственности как результаты научно-технической деятельности
Понятие объекта интеллектуальной собственности. Классификация ОИС. Стоимость ОИС и стратегии ее определения в процессе коммерциализации результатов научно-технической деятельности.
Раздел 3. Методы оценки коммерческого потенциала технологии, ее полезности и потенциальной стоимости. Основные способы коммерциализации РИД
Содержание основных методов оценки коммерческого потенциала технологий, ее полезности и потенциальной стоимости. Способы коммерциализации ОИС. Способы коммерциализации ОИС через производство инновационной продукции. Баланс интересов субъектов инновационной деятельности.
Раздел 4. Формы организации научно- технической деятельности, ее результаты, основные стадии жизненного цикла товара и технологии, коммерциализация РИД
Сущность инновационной деятельности. Потенциальные эффекты применения ИТ при коммерциализации результатов научно- технической деятельности. Модели коммерциализации в научно- производственных предприятиях и ВУЗах. Формирование

команды проекта коммерциализации результатов НИР и разделение будущих доходов.
Раздел 5. Содержание и структура процесса коммерциализации результатов научно-исследовательских разработок
Содержание этапов коммерциализации результатов НИОКР, модели коммерциализации результатов НИОКР. Этап генерации инновации. Цели и особенности управления этапом генерации инновации. Выявление потребностей потребителя. Методы генерации идей. Оценка коммерческого потенциала. Методы прототипирования.
Раздел 6. Разработка бизнес-плана проекта по коммерциализации результатов НИОКР с использованием информационных технологий
Формирование команды проекта, распределение функций в команде, закрепление ответственности. Эффективное руководство разработкой и реализацией бизнес-плана проекта коммерциализации результатов НИР. Теоретические и методические аспекты составления бизнес- плана коммерциализации результатов НИР. Основные финансовые и экономические показатели реализации проекта.
Раздел 7. Обоснование выбора эффективного варианта коммерциализации результатов НИР. Подготовка форм представления существенной информации о проекте коммерциализации заинтересованным сторонам. Мониторинг реализации проекта коммерциализации НИР.
Комплексная оценка эффективности проекта коммерциализации НИР на основе его ключевых показателей эффективности. Мотивация потенциальных участников проекта коммерциализации результатов НИР и баланс их экономических интересов. Представление планируемых результатов проекта коммерциализации заинтересованным сторонам. Согласование процесса мониторинга хода реализации проекта.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.09 Универсальные программируемые интегральные схемы в автоматизированных системах управления производством

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Универсальные программируемые интегральные схемы в автоматизированных системах управления производством» является:

ознакомление студентов с технологией программируемых интегральных схем, применяемых в современных автоматизированных системах управления производствами. Дисциплина «Универсальные программируемые интегральные схемы в автоматизированных системах управления производством» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области использования и разработки различных автоматизированных систем, на базе современных программируемых электронных систем.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Универсальные программируемые интегральные схемы в автоматизированных системах управления производством» Б1.В.07 относится к вариативной программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Автоматизация управления жизненным циклом изделия»; «Автоматизированное проектирование средств и систем управления».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования; (ОПК-10)
– Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении; (ОПК-11)
– Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем (ОПК-12)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в программируемые интегральные схемы.
Краткие сведения о развитии автоматизированных систем управления (АСУ) в нашей стране и за рубежом. Общая теория интегральных схем. Система на кристалле. Классификация интегральных схем: аналоговые (импульсные) и логические. Теория и классификация программируемых интегральных схем
Раздел 2. Программируемые аналоговые (импульсные) интегральные схемы (ПАИС).
Общая теория устройств на переключаемых конденсаторах. Особенности архитектуры ПАИС. Структура конфигурируемого аналогового блока (КАБа) ПАИС. Знакомство со средой проектирования ПАИС AnadigmDesigner и ее основными характеристиками. Настройка параметров активного чипа ПАСИ. Библиотека конфигурируемых аналоговых модулей (КАМ) среды проектирования. Инструменты для создания фильтров AnadigmFilter и ПИД-регуляторов AnadigmPID. Создание проектов различных аналоговых устройств в среде проектирования ПАИС. Моделирование и отладка устройств в среде проектирования.
Раздел 3. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).
Особенности архитектуры и функциональная структура. Базовые матричные кристаллы, макроячейки CPLD. Программируемые пользователем вентильные матрицы.

Функциональные блоки FPGA. Блоки ввода-вывода FPGA. ПЛИС с комбинированной архитектурой. Встроенные блоки памяти. Основные характеристики САПР ПЛИС Quartus. Меню системы и программные модули. Редакторы ввода описания проекта. Физические ресурсы. Маршрут проектирования ПЛИС в САПР. Способы описания проектов БИС. Подготовка описания тестовых воздействий для моделирования работы БИС. Этапы отладки проекта ПЛИС. Создание проекта в среде проектирования ПЛИС. Основные проектные процедуры. Графический ввод и редактирование схемы. Создание проектов в среде проектирования ПЛИС различных цифровых устройств. Моделирование и отладка устройств.

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

Б1.О.10 Моделирование многофакторных производственных систем

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Моделирование многофакторных производственных систем» является:

Формирование пакета знаний по моделированию многофакторных систем.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Моделирование многофакторных производственных систем» Б1.Б.01 относится к базовой части цикла программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств».
Изучение дисциплины «Моделирование многофакторных производственных систем» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами на предыдущем уровне образования.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов; (ОПК-5)

– Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций; (ОПК-9)
– Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем (ОПК-12)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия процесса моделирования
Классификация моделей
Раздел 2. методы и средства моделирования
Компьютерное моделирование
Раздел 3. Многофакторные модели
Пространство признаков
Раздел 4. Синтез решающих правил
Технологии решения задач

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

2. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) вариативной части

Б1.В.01 Разработка прикладного программного обеспечения автоматизированных систем

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Разработка прикладного программного обеспечения автоматизированных систем» является:
изучение средств разработки программного обеспечения автоматизированных систем и типовых алгоритмов.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Разработка прикладного программного обеспечения автоматизированных систем» Б1.В.01 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «15.04.04

Автоматизация технологических процессов и производств».
Изучение дисциплины «Разработка прикладного программного обеспечения автоматизированных систем» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами на предыдущем уровне образования.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен руководить процессом разработки системного и прикладного программного обеспечения интеллектуальных автоматизированных систем управления (ПК-1)
– Способен выполнять разработку, интеграцию и внедрение системного и прикладного программного обеспечения киберфизических систем и сред (ПК-2)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Приложения Windows Presentation Foundation
Базовые понятия и возможности WPF, такие как XAML, базовая компоновка приложений. Преимущества использования данной платформы, по сравнению с классическими приложениями Windows Forms.
Раздел 2. Элементы управления WPF
Базовые элементы управления, списки, деревья, воспроизведения звука и видео, меню.
Раздел 3. Привязка, стили, команды WPF
Связь элементов управления с событиями, данными и программным кодом
Раздел 4. Графика и анимация в WPF.
Построение геометрических фигур, использование нестандартных текстур. Эффекты анимации.
Раздел 5. Построение трехмерных моделей в WPF
Элементы трехмерной сцены в WPF. Моделирование трехмерной поверхности. Класс MeshGeometry. Камеры, источники света, моделирование свойств поверхности. Преобразования поворота, масштабирования, переноса. Матричные преобразования. Кватернионы.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.02 Интеллектуальные системы управления производственными процессами

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Интеллектуальные системы управления производственными процессами» является:

Формирование пакета знаний управления в технических системах.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Интеллектуальные системы управления производственными процессами» Б1.В.02 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Методы и модели искусственного интеллекта в управлении техническими системами».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен разрабатывать интеллектуальные системы проектирования, мониторинга и управления (ПК-3)
– Способен выполнять научные исследования в области многоаспектного моделирования, цифровых двойников, автоматизации структурно-параметрического синтеза и управления жизненным циклом изделий в рамках единой киберсреды постиндустриального общества (ПК-4)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Интеллектуальные системы
Понятия определения
Раздел 2. Интеллектуальный компьютерный синтезатор управления
Кибернетическое управление
Раздел 3. Структуры компьютерного интеллекта
Вычислительная среда
Раздел 4. Интеллектуальная система - решатель
Интеллектуальный интерфейс синтеза управляющих процедур

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.03 Автоматизированное проектирование средств и систем управления

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» является:

Целью преподавания дисциплины является изучение теории и методов автоматизированного проектирования электронных средств. Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области автоматизации технологических процессов и производств.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» Б1.В.03 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Разработка прикладного программного обеспечения автоматизированных систем».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен руководить процессом разработки системного и прикладного программного обеспечения интеллектуальных автоматизированных систем управления (ПК-1)
– Способен выполнять разработку, интеграцию и внедрение системного и прикладного программного обеспечения киберфизических систем и сред (ПК-2)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в автоматизацию проектирования электронных средств
Введение в объектно-реляционное преобразование. Принципы отображения объектной модели в реляционную. Платформа Entity Framework. Интегрированный язык запросов LINQ.
Раздел 2. Автоматизация схемотехнического проектирования

Введение в объектно-реляционное преобразование. Принципы отображения объектной модели в реляционную. Платформа Entity Framework. Интегрированный язык запросов LINQ.
Раздел 3. Автоматизация проектирования печатных плат
Постановка задачи автоматизации размещения элементов и разводки печатных плат. Формализация процесса проектирования печатных плат. Обзор рынка САПР печатных плат.
Раздел 4. Конструкторские САПР
Назначение конструкторских САПР. Геометрические модели и модели математической физики в конструкторских САПР. Понятие графического ядра. Параметризованные модели. Сборки. Обзор рынка конструкторских САПР и программ инженерных расчетов.

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.04 Проектирование единого информационного пространства виртуальных производств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Проектирование единого информационного пространства виртуальных производств» является:
Приобретение студентами знаний и навыков в проектировании единого информационного пространства виртуальных производств.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Проектирование единого информационного пространства виртуальных производств» Б1.В.04 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Разработка прикладного программного обеспечения автоматизированных систем».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В соответствии с ФГОС:

– Способен руководить процессом разработки системного и прикладного программного обеспечения интеллектуальных автоматизированных систем управления (ПК-1)
– Способен выполнять разработку, интеграцию и внедрение системного и прикладного программного обеспечения киберфизических систем и сред (ПК-2)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Принципы построения единого информационного пространства виртуальных предприятий и производств
Понятие «виртуальный», виртуальное предприятие и виртуальное производство. Архитектура киберсреды виртуальных предприятий и производств. Принципы агентности, информационного самообслуживания и управляемой информационной открытости. Информационная поддержка участников виртуальных предприятий и производств. Интеграция локальных интероперабельных киберсред виртуальных предприятий в единую глобальную киберсреду.
Раздел 2. Технологии единого информационного пространства виртуальных производств
Интернет и веб-технологии как основа единого информационного пространства виртуальных предприятий и производств. Эволюция технологий и платформ. Методы и технологии формирования программного обеспечения единого информационного пространства виртуальных предприятий и производств.
Раздел 3. Методы проектирования единого информационного пространства виртуальных предприятий и производств
Анализ требований к единому информационному пространству виртуальных предприятий и производств. Архитектурные паттерны единого информационного пространства виртуальных предприятий и производств. Проектирование агентов для киберсреды виртуальных предприятий и производств.
Раздел 4. Перспективные технологии виртуальных предприятий и производств
Технологии формирования единой киберсреды. Формирование цифровых двойников на базе агентов киберсреды виртуальных предприятий. Интеграция интернета вещей в единую киберфизическую среду. Технологии управления распределенными организациями и производствами на базе киберсреды виртуальных предприятий и производств.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.05 Системное программное обеспечение интеллектуальных систем управления

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Системное программное обеспечение интеллектуальных систем управления» является:

Целью преподавания дисциплины является изучение системного программного обеспечения интеллектуальных систем управления.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Системное программное обеспечение интеллектуальных систем управления» Б1.В.05 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Интеллектуальные технологии в CALS»; «Разработка прикладного программного обеспечения автоматизированных систем».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен руководить процессом разработки системного и прикладного программного обеспечения интеллектуальных автоматизированных систем управления (ПК-1)
– Способен выполнять разработку, интеграцию и внедрение системного и прикладного программного обеспечения киберфизических систем и сред (ПК-2)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Архитектура вычислительных машин
Понятия о функциональной, структурной организации и архитектуре ЭВМ
Раздел 2. Программирование процессоров
Регистры процессора, классификация, системы команд, сегменты смещения
Раздел 3. Тенденции и перспективы развития вычислительных машин
Перспективы развития ВМ на основе уже существующих технологий и принципов организации. Новые технологии и перспективы развития ВМ на их основе

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.06 Проектирование PDM/PLM систем

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Проектирование PDM/PLM систем» является:

ознакомление обучаемых лиц с современными технологиями, используемыми в проектировании автоматизированных систем управления жизненным циклом изделий, основанных на централизации всей информации об изделиях в едином информационном пространстве (PDM/PLM систем)

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Проектирование PDM/PLM систем» Б1.В.ДВ.04.01 относится к вариативной программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Компьютерные технологии в управлении процессами предприятий и производств».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен разрабатывать интеллектуальные системы проектирования, мониторинга и управления (ПК-3)
– Способен выполнять научные исследования в области многоаспектного моделирования, цифровых двойников, автоматизации структурно-параметрического синтеза и управления жизненным циклом изделий в рамках единой киберсреды постиндустриального общества (ПК-4)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Развитие автоматизированных информационных технологий управления жизненным циклом изделий и их конвергенция с автоматизацией предприятий связи
Задачи дисциплины и ее связь с квалификационными требованиями по специальности. Основные понятия и генезис развития в области автоматизированных информационных технологий управления жизненным циклом изделий. Нормативно-правовое обеспечение автоматизированных информационных PDM/PLM систем. Конвергенция PDM/PLM технологий и PDM/PLM систем с автоматизацией предприятий связи. Особенности проектирования и внедрения автоматизированных информационных PDM/PLM систем на предприятиях связи
Раздел 2. Технологии проектирования автоматизированных информационных PDM/PLM систем предприятия связи

Технологии проектирования функциональных подсистем автоматизированных информационных PDM/PLM систем (управления инженерными данными; управление проектом; управления процессами производства; управления взаимодействием с внешними организациями; управления требованиями и взаимодействием с заказчиком; управление потоком работ).
Раздел 3. Технологии проектирования взаимодействий автоматизированных информационных PDM/PLM систем предприятия связи
Проектирование взаимодействий PDM/PLM систем с внешними функциональными модулями документооборота и ERP-систем предприятия связи (ведения конструкторских и технологических спецификаций, определяющих состав производимых изделий; ведения реестров материальных ресурсов и операций, необходимые для изготовления изделий; формирование планов продаж и производства; планирования потребностей в материалах и комплектующих, управление сроками и объмами поставок для выполнения плана производства продукции; управления запасами и за-купками; обеспечения учта и оптимизации складских и цеховых запасов; планирования производственных мощно-стей; управление логистикой; оперативного управления финансирования ресурсного наполнения производства).
Раздел 4. Верификация и валидация проектов внедрения автоматизированных информационных PDM/PLM систем на предприятии связи
Порядок верификации проектов внедрения автоматизированных информационных PDM/PLM систем на предпри-ятии связи. Организация валидации проектов внедрения автоматизированных информационных PDM/PLM систем на предприятии связи. Нормативное и ресурсное обеспече-ние внедрения и поддержания функционирования автома-тизированных информационных PDM/PLM систем на предприятии связи

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.ДВ.01.01 Компьютерные технологии в управлении процессами предприятий и производств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Компьютерные технологии в управлении процессами предприятий и производств» является:

изучение вопросов применения компъютерных технологий в управлении процессами предприятий и производств и их применения для решения практических задач.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Компьютерные технологии в управлении процессами предприятий и производств» Б1.В.ДВ.01.01 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Промышленные программно-вычислительные комплексы».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен разрабатывать интеллектуальные системы проектирования, мониторинга и управления (ПК-3)
– Способен выполнять научные исследования в области многоаспектного моделирования, цифровых двойников, автоматизации структурно-параметрического синтеза и управления жизненным циклом изделий в рамках единой киберсреды постиндустриального общества (ПК-4)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие положения применения компьютерных технологий в управлении процессами предприятий и производств
Компьютерные, информационные технологии. Процессы предприятий и производств как объекты управления. Обзор компьютерных технологий. Компьютерные технологии и жизненный цикл продукции. Современные концепции управления процессами предприятий и производств. Цифровая фабрика. Иерархическая модель автоматизации управления.
Раздел 2. Компьютерные технологии в управлении организационными процессами
Компьютерные технологии в управлении процессами конструкторско-технологической подготовки производства. Компьютерные технологии в управлении информационным контентом предприятий. Компьютерные технологии в управлении жизненным циклом продукции предприятий. Компьютерные технологии в управлении ресурсами предприятий.
Раздел 3. Компьютерные технологии в управлении технологическими процессами
Уровни автоматизации технологическими процессами производств. Функции и этапы развития АСУ технологическими процессами. SCADA – системы. Технологии полевого уровня АСУ ТП. Технологии автоматизации измерений. Технологии современного центра обработки данных (ЦОД). Технологии виртуализации. Технологии трансформации автоматизированных рабочих мест. Технологии облачных сервисов.
Раздел 4. Внедрение компьютерных технологий
Жизненный цикл автоматизированной системы. Виды обеспечения автоматизированной системы. Техническое задание на разработку и внедрение автоматизированной системы. Организация внедрения компьютерных технологий.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.ДВ.01.02 Автоматизация управления производственными процессами

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Автоматизация управления производственными процессами» является:
изучение вопросов автоматизации управления процессами предприятий и производств и их применения для решения практических задач

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Автоматизация управления производственными процессами» Б1.В.ДВ.01.02 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Автоматизированное проектирование средств и систем управления».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен разрабатывать интеллектуальные системы проектирования, мониторинга и управления (ПК-3)
– Способен выполнять научные исследования в области многоаспектного моделирования, цифровых двойников, автоматизации структурно-параметрического синтеза и управления жизненным циклом изделий в рамках единой киберсреды постиндустриального общества (ПК-4)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в автоматизацию управления производственными процессами
Технологии автоматизации. Объекты автоматизации АСУ П и АСУ ТП. Виды автоматизации предприятий и производств. Технологии автоматизации и жизненный цикл продукции. Современные концепции автоматизации управления процессами предприятий и производств. Цифровая фабрика. Иерархическая модель автоматизации управления.

Раздел 2. Технологии автоматизации управления организационными процессами предприятий и производств
Технологии автоматизации в управлении процессами конструкторско-технологической подготовки производства. Автоматизация управления информационным контентом предприятий. Компьютерные технологии в управлении жизненным циклом продукции предприятий. Технологии автоматизации управления ресурсами предприятий.
Раздел 3. Автоматизации управления технологическими процессами
Уровни автоматизации технологическими процессами производств. Функции и этапы развития АСУ технологическими процессами. SCADA – системы. Технологии полевого уровня АСУ ТП. Технологии автоматизации метрологических процессов. Технологии центров обработки данных. Технологии виртуализации. Технологии трансформации автоматизированных рабочих мест. Технологии облачных сервисов.
Раздел 4. Проектирование и внедрение средств и систем автоматизации
Жизненный цикл автоматизированной системы. Виды обеспечения автоматизированной системы. Техническое задание на разработку и внедрение автоматизированной системы. Организационные мероприятия по внедрению средств и систем автоматизации.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.ДВ.02.01 Языки программирования для автоматизированных производств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Языки программирования для автоматизированных производств» является:
изучения принципов и методов программирования ПЛК

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Языки программирования для автоматизированных производств» Б1.В.ДВ.02.01 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Компьютерные технологии в управлении процессами предприятий и производств».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен выполнять разработку, интеграцию и внедрение системного и прикладного программного обеспечения киберфизических систем и сред (ПК-2)
– Способен выполнять научные исследования в области многоаспектного моделирования, цифровых двойников, автоматизации структурно-параметрического синтеза и управления жизненным циклом изделий в рамках единой киберсреды постиндустриального общества (ПК-4)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы работы с ПЛК Omron
Применение ПЛК в автоматизированных и автоматических системах управления. Обзор языков программирования IEC 61131-3. Принцип работы ПЛК и основы языка LD. Обзор ПЛК Omron (назначение, устройство, аппаратный интерфейс). Среда разработки CX-Programmer.
Раздел 2. Изучение базовых приемов программирования ПЛК на языке LD
Реализация логических элементов и простейших комбинационных схем на языке LD. Организация памяти в ПЛК Omron CP1L. Реализация типовых элементарных функций на языке LD. Тактовые импульсы. Базовые команды управления таймерами и счетчиками. Триггеры. Реализация триггеров на языке LD. Функциональные блоки.
Раздел 3. Создание системы автоматического управления на основе комбинационных схем
Понятие «комбинационная схема». Реализация логических функций с помощью релейно-контактных схем. Тождественные преобразования логических выражений. Принципы построения комбинационных автоматов.
Раздел 4. Программирование интеллектуального реле ZEN
Интеллектуальное реле ZEN Omron. Введение в программирование интеллектуальных реле ZEN Omron. Работа со счетчиками, таймерами и компараторами.
Раздел 5. Разработка функциональных блоков на языке программирования ST
Введение в язык структурированного текста. Управляющие конструкции ST. Создание и использование функциональных блоков. Работа с тактовыми импульсами.
Раздел 6. Разработка человеко-машинного интерфейса на основе сенсорной панели
Человеко-машинный интерфейс в системах промышленной автоматизации. Сенсорные панели Omron. Программирование сенсорной панели в среде CX-Designer.
Раздел 7. Технология программирования ПЛК.
Программы и задачи. Команды управления циклическими задачами. Команды управления таймерами. Команды сравнения. Команды управления счетчиками.
Раздел 8. Изучение основ программирования ПЛИС на VHDL
Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС). Основы VHDL. Примеры программирования устройств на VHDL в среде Quartus II и ModelSim.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

Б1.В.ДВ.02.02 Применение ПЛК в автоматизированных производствах

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Применение ПЛК в автоматизированных производствах» является:

приобретение студентами знаний и навыков в области современных алгоритмических языков, методов и технологий разработки программного обеспечения для программно-аппаратных комплексов автоматизации технологических процессов и производств.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Применение ПЛК в автоматизированных производствах» Б1.В.ДВ.03.02 относится к вариативной программы магистратуры «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «CALS-технологии в проектировании, производстве и эксплуатации наукоемких изделий»; «Промышленные программно-вычислительные комплексы».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
В соответствии с ФГОС:

– Способен выполнять разработку, интеграцию и внедрение системного и прикладного программного обеспечения киберфизических систем и сред (ПК-2)
– Способен выполнять научные исследования в области многоаспектного моделирования, цифровых двойников, автоматизации структурно-параметрического синтеза и управления жизненным циклом изделий в рамках единой киберсреды постиндустриального общества (ПК-4)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Применение ПЛК в современных промышленных производствах
Структура современного автоматизированного производства. Концепция «Индустрия 4.0». Применение ПЛК в автоматизированных и автоматических системах управления. Обзор языков программирования IEC 61131-3. Принцип работы ПЛК и основы языка LD.
Раздел 2. Изучение базовых приемов программирования ПЛК на языке LD

Реализация логических элементов и простейших комбинационных схем на языке LD. Организация памяти в ПЛК Omron CP1L. Реализация типовых элементарных функций на языке LD. Тактовые импульсы. Базовые команды управления таймерами и счетчиками. Триггеры. Реализация триггеров на языке LD. Функциональные блоки.
Раздел 3. Создание системы автоматического управления на основе комбинационных схем
Понятие «комбинационная схема». Реализация логических функций с помощью релейно-контактных схем. Тождественные преобразования логических выражений. Принципы построения комбинационных автоматов.
Раздел 4. Интеллектуальные реле в современных автоматизированных производствах.
Роль интеллектуальных реле в решении задач автоматизации. Интеллектуальное реле ZEN Omron. Введение в программирование интеллектуальных реле ZEN Omron. Работа со счетчиками, таймерами и компараторами.
Раздел 5. Разработка функциональных блоков на языке программирования ST
Введение в язык структурированного текста. Управляющие конструкции ST. Создание и использование функциональных блоков. Работа с тактовыми импульсами.
Раздел 6. HMI в современных автоматизированных производствах.
Роль HMI в современных автоматизированных производствах. Сенсорные панели Omron. Программирование сенсорной панели в среде CX-Designer.
Раздел 7. Технология программирования ПЛК.
Программы и задачи. Команды управления циклическими задачами. Команды управления таймерами. Команды сравнения. Команды управления счетчиками.
Раздел 8. ПЛИС в автоматизации современных производств
Программируемые логические интегральные схемы: устройство и назначение. Основы VHDL. Примеры программирования устройств на VHDL в среде Quartus II и ModelSim.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

3. Аннотации программ практик

производственной Б2.В.01.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для

последующей профессиональной деятельности.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;

Место практики в структуре ОП

«Технологическая (проектно-технологическая) практика» Б2.В.01.01(П) входит в блок 2 учебного плана, который относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств».

«Технологическая (проектно-технологическая) практика» опирается на знания, полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) «Преддипломная практика».

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

– Способен руководить процессом разработки системного и прикладного программного обеспечения интеллектуальных автоматизированных систем управления (ПК-1)
– Способен выполнять разработку, интеграцию и внедрение системного и прикладного программного обеспечения киберфизических систем и сред (ПК-2)
– Способен разрабатывать интеллектуальные системы проектирования, мониторинга и управления (ПК-3)
– Способен выполнять научные исследования в области многоаспектного моделирования, цифровых двойников, автоматизации структурно-параметрического синтеза и управления жизненным циклом изделий в рамках единой киберсреды постиндустриального общества (ПК-4)

Содержание практики

Раздел 1. Формирование индивидуального задания и планирование этапов прохождения производственной практики.
Установочная (ознакомительная) лекция, доведение до обучающихся заданий на практику, видов отчетности по практике и заполнение направления-задания на практику, постановка целей и задач практики.
Раздел 2. Инструктаж по технике безопасности, Знакомство со структурой предприятия и нормативно-правовой документацией
Инструктаж по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности. Ознакомление с действующей нормативной документацией, регламентирующей работу в области профессиональной деятельности. Сбор статистического материала по объекту исследования.
Раздел 3. Выполнение индивидуального задания
Выполнение студентами индивидуальных заданий и выполнение работ в соответствии с планом практики.
Раздел 4. Анализ и обработка полученных результатов
Обобщение собранного материала. Определение достаточности и достоверности результатов работы. Оформление результатов проведенной работы в виде отчета и согласование с руководителем.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

производственной Б2.В.01.02(Пд) Преддипломная практика

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Преддипломная практика» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами

техники безопасности;
- подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (или магистерской диссертации).

Место практики в структуре ОП

«Преддипломная практика» Б2.В.01.02(Пд) входит в блок 2 учебного плана, который относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств».

«Преддипломная практика» опирается на знания и практические навыки полученные при изучении дисциплин и прохождении всех типов практик. «Преддипломная практика» является завершающей в процессе обучения и предшествует выполнению выпускной квалификационной работы.

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

– Способен руководить процессом разработки системного и прикладного программного обеспечения интеллектуальных автоматизированных систем управления (ПК-1)
– Способен выполнять разработку, интеграцию и внедрение системного и прикладного программного обеспечения киберфизических систем и сред (ПК-2)
– Способен разрабатывать интеллектуальные системы проектирования, мониторинга и управления (ПК-3)
– Способен выполнять научные исследования в области многоаспектного моделирования, цифровых двойников, автоматизации структурно-параметрического синтеза и управления жизненным циклом изделий в рамках единой киберсреды постиндустриального общества (ПК-4)

Содержание практики

<u>Раздел 1. Формирование индивидуального задания и планирование этапов прохождения преддипломной практики.</u>
Установочная (ознакомительная) лекция, доведение до обучающихся заданий на практику, видов отчетности по практике и заполнение направления-задания на практику, постановка целей и задач практики.
<u>Раздел 2. Инструктаж по технике безопасности, Знакомство со структурой предприятия и нормативно-правовой документацией</u>
Инструктаж по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности.
Ознакомление с действующей нормативной документацией, регламентирующей работу в

области профессиональной деятельности. Сбор статистического материала по объекту исследования.
Раздел 3. Аналитическая работа с рекомендованной научно-технической литературой
Изучение литературы по теме исследования. Исследования текущего состояния области исследования, подбор необходимой литературы Характеристика методологических аппаратов.
Раздел 4. Выполнение индивидуального задания
Выполнение студентами индивидуальных заданий
Раздел 5. Анализ и обработка полученных результатов
Обобщение собранного материала. Определение достаточности и достоверности результатов работы. Оформление результатов проведенной работы в виде отчета и согласование с руководителем.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

учебной Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Ознакомительная практика» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;

Место практики в структуре ОП

«Ознакомительная практика» Б2.О.01.01(У) входит в блок 2 учебного плана,

который относится к обязательной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств».

«Ознакомительная практика» опирается на знания, полученные при изучении предшествующих дисциплин.

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

– Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований; (ОПК-1)
– Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы; (ОПК-6)
– Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения; (ОПК-7)
– Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке; (ОПК-8)
– Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций; (ОПК-9)
– Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении; (ОПК-11)
– Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем (ОПК-12)
– Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)
– Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)
– Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3)
– Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4)
– Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5)
– Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)

Содержание практики

<u>Раздел 1. Формирование индивидуального задания и планирование этапов прохождения учебной практики.</u>

Установочная (ознакомительная) лекция, доведение до обучающихся заданий на практику, видов отчетности по практике и заполнение направления-задания на практику, инструктаж по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; постановка целей и задач практики
Раздел 2. Аналитическая работа с рекомендованной научно-технической литературой. Выполнение индивидуального задания
Инструктаж по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности. Ознакомление с действующей нормативной документацией, регламентирующей работу в области профессиональной деятельности. Сбор статистического материала по объекту исследования, проведение библиографических работ. Выполнение студентами индивидуальных заданий.
Раздел 3. Анализ и обработка полученных результатов
Обобщение собранного материала. Определение достаточности и достоверности результатов работы. Оформление результатов проведенной работы в виде отчета и согласование с руководителем

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

производственной Б2.О.02.01(Н) Научно-исследовательская работа

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Научно-исследовательская работа» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;
- планирование исследования (выбор темы, обоснование необходимости, определение целей и задач, выдвижение гипотез, формирование программы, подбор средств и инструментария);

- проведение исследования (изучение литературы, сбор, обработка и обобщение данных, объяснение полученных результатов и новых фактов, аргументирование, формулировка выводов);
- оформление отчета о результатах исследования (изучение нормативных требований, формирование структуры и содержания, написание, редактирование, формирование списка использованных источников информации, оформление приложений);
- выступление с докладами на студенческих конференциях по результатам исследований.

Место практики в структуре ОП

«Научно-исследовательская работа» Б2.О.02.01(Н) входит в блок 2 учебного плана, который относится к обязательной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств».

«Научно-исследовательская работа» опирается на знания, полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)».

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

– Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований; (ОПК-1)
– Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности; (ОПК-2)
– Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов (ОПК-3)
– Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве; (ОПК-4)
– Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов; (ОПК-5)
– Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы; (ОПК-6)

– Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения; (ОПК-7)
– Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке; (ОПК-8)
– Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций; (ОПК-9)
– Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования; (ОПК-10)
– Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении; (ОПК-11)
– Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем (ОПК-12)
– Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)
– Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)
– Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3)
– Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4)
– Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5)
– Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)

Содержание практики

Раздел 1. Формирование индивидуального задания и планирование научно-исследовательской работы
Постановка целей и задач НИР. Определение объекта исследования и задания на НИР. Составление плана-графика исследования.
Раздел 2. Анализ теоретико-методологических подходов по проблеме исследования
Инструктаж по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности. Составление библиографии, характеристика методологического аппарата. Выбор метода исследования. Подбор исходной информации для исследований.
Раздел 3. Организация и проведение исследования
Проведение исследований по индивидуальному заданию.
Раздел 4. Обобщение и оценка результатов исследований
Анализ результатов исследования и подготовка материалов к итоговому отчету по НИР

Общая трудоемкость дисциплины

324 час(ов), 9 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

4. Аннотация программы ГИА

«Государственная итоговая аттестация»

Цели и задачи дисциплины

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств», ориентированной на на следующие виды деятельности:
- проектно-конструкторский
- научно-исследовательский.

Место дисциплины в структуре ОП

В соответствии с учебным планом государственная итоговая аттестация проводится в конце последнего года обучения. При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику присваивается соответствующая квалификация.

Требования к результатам освоения

Программа ГИА направлена на оценку результатов освоения обучающимися образовательной программы и степени овладения следующими профессиональными компетенциями (ПК):
В соответствии с ФГОС:

– Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований; (ОПК-1)
– Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности; (ОПК-2)
– Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов (ОПК-3)

– Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве; (ОПК-4)
– Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов; (ОПК-5)
– Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы; (ОПК-6)
– Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения; (ОПК-7)
– Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке; (ОПК-8)
– Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций; (ОПК-9)
– Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования; (ОПК-10)
– Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении; (ОПК-11)
– Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем (ОПК-12)
– Способен руководить процессом разработки системного и прикладного программного обеспечения интеллектуальных автоматизированных систем управления (ПК-1)
– Способен выполнять разработку, интеграцию и внедрение системного и прикладного программного обеспечения киберфизических систем и сред (ПК-2)
– Способен разрабатывать интеллектуальные системы проектирования, мониторинга и управления (ПК-3)
– Способен выполнять научные исследования в области многоаспектного моделирования, цифровых двойников, автоматизации структурно-параметрического синтеза и управления жизненным циклом изделий в рамках единой киберсреды постиндустриального общества (ПК-4)
– Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)
– Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)
– Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3)
– Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4)
– Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5)
– Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)

Содержание

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

Общая трудоемкость дисциплины

324 час(ов), 9 ЗЕТ