

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ»

“УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по учебной работе

_____Василенко В.Н.

“ 26 ” 05 2022 г.

АНОТАЦИИ
К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ

Направление подготовки

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

_____ (указывается код и наименование направления подготовки)

**40 Сквозные виды профессиональной деятельности в
промышленности**

(в сфере автоматизации и механизации производственных процессов)

_____ (указывается область профессиональной деятельности, сферы профессиональной
деятельности)

Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

_____ (направленность (профиль) подготовки, наименование образовательной программы)

Квалификация выпускника

Магистр

_____ (бакалавр, специалист, магистр, исследователь, преподаватель-исследователь)

АННОТАЦИЯ

К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные проблемы автоматизации технологических процессов» (наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД1 _{УК-2} – Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику
		ИД2 _{УК-2} – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные варианты построения автоматических систем управления при наличии неопределенностей в математическом описании объектов управления; алгоритмы разработки проекта и его реализации для систем с нечеткой логикой;

уметь: выполнять разработку и моделирование робастных систем, систем управления с нечеткой логикой и искусственными нейронными сетями с помощью современных пакетов программ Matcad, Matlab-Simulink-Simscape;

владеть: навыками разработки систем управления объектами с неопределенностями с помощью современных пакетов программ.

Содержание разделов дисциплины.

Робастные системы управления:

- неопределенности в системах управления;
- проблемы, возникающие при разработке систем управления, связанные с неопределенностями в описании объектов управления, методы разработки систем управления в условиях неопределенности;
- интервальная математика и устойчивость интервально-заданных робастных систем;
- разработка и моделирование системы робастного управления с заданной степенью устойчивости.

Системы управления с нечеткой логикой:

- основы нечеткой логики; логические и алгебраические операции с нечеткими переменными и нечеткими множествами;
- разработка системы управления с нечетким регулятором;
- реализация систем управления с нечеткими регуляторами.

Нейросетевые технологии в управлении:

- искусственные нейрон и нейросеть; структуры нейросетей;
- обучение искусственных нейросетей;
- синтез систем регулирования с нейроконтроллером и их обучение в системе Matlab-Simulink-Simscape.

АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы научно-исследовательской деятельности»
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД1 _{УК-1} – Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		ИД2 _{УК-1} – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, выработывает стратегию действий
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований	ИД-1 _{ОПК-1} – Формулирует цели и задачи исследования в системах управления выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
		ИД-2 _{ОПК-1} - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ОПК-6	Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы	ИД-1 _{ОПК-6} – Использует методы и подходы исследования систем автоматизации технологических процессов и производств.
		ИД-2 _{ОПК-6} – Владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий
		ИД-3 _{ОПК-6} – Умеет выполнять поиск технической информации с использованием современных информационных ресурсов.
ОПК-8	Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке	ИД-1 _{ОПК-8} – Анализирует, оценивает и дает заключение техническим решениям разработки и использованию средств и элементов автоматизированных системы управления в области машиностроения
ОПК-9	Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций	ИД-1 _{ОПК-9} – Проводит публикационный анализ отечественный и зарубежных достижений в области автоматизации технологических процессов и производств
		ИД-2 _{ОПК-9} – Представляет результаты научно-технических исследований в виде отчетов и публикации в периодической печати

В результате освоения дисциплины магистр должен:

знать

- социально-психологические основы взаимодействия в коллективе;
- правила оформления заявок на изобретения;

уметь

- анализировать и прогнозировать сложные социальные ситуации и предлагать пути их урегулирования, быть готовым к работе в коллективе и уметь кооперироваться с коллегами; находить общий язык с членами коллектива, в котором предстоит работать;
- проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности предлагаемого изобретения;

владеть

- способностью организовывать работу коллектива, планировать работу и отвечать за результаты деятельности;
- навыками оформления и сопровождения заявок на изобретения при их экспертизе;

Содержание разделов дисциплины.

Виды заявок на изобретения. Подготовка заявки на изобретение, подготовка описания изобретения. Разработка формулы изобретения. Создание реферата изобретения
Назначение технической документации по реализации разработанных проектов. Существующие нормы и стандарты на техническую документацию.

Назначение документации авторского надзора при изготовлении изделий или внедрении новых технологий.

Перечень авторских прав и последствия в случае их нарушения.

Разработка заявки и формулы изобретения на способ управления технологическим объектом. Создание нормативных документов по реализации способа управления технологическим объектом и организация работ по осуществлению авторского надзора при сдаче в эксплуатацию системы управления

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Иностранный язык» (наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-4	Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД-1 _{ПКв-4} – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
		ИД-2 _{ПКв-4} – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
		ИД-3 _{ПКв-4} – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

знать

- систему лингвистических знаний, включающих в себя знание основных лексических, грамматических, словообразовательных явлений и закономерностей функционирования изучаемого иностранного языка, его функциональных разновидностей;

уметь

- анализировать иноязычную информацию с целью решения профессиональных и научно-исследовательских задач; участвовать в обсуждении проблем в рамках магистерского исследования;

владеть

- навыками выражения коммуникативных намерений в процессе межличностного, делового и профессионального общения.

Содержание разделов дисциплины:

Восстановительно-адаптационный курс (Магистр – вторая ступень высшего профессионального образования. Область знания. Проблемы и задачи магистерского исследования): Обзорные занятия по грамматике для различных видов речевой деятельности. Творческий поиск и обработка полученной информации (История и перспективы развития соответствующего научного направления. Научные исследования в России и за рубежом): Чтение оригинальной литературы научного характера, сопоставление и определение путей научного исследования. Письменная и устная информационная деятельность (Научное общение): Перевод оригинальной литературы. Написание тезисов, докладов, аннотаций, рефератов на иностранном языке и пр. Обмен информацией с зарубежным партнером в сфере делового и научного общения в процессе повседневных контактов, научного сотрудничества, в ходе дискуссий, диспутов на конференциях, симпозиумах и т.п.

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Самоменеджмент» (наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД1 _{ук-3} – Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели
		ИД2 _{ук-3} – Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений, урегулирует разногласия с учетом предвидения результатов личных и коллективных действий
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД1 _{ук-6} – Объективно оценивает свои возможности, ресурсы и их пределы, определяет способы совершенствования собственной и профессиональной деятельности
		ИД2 _{ук-6} – Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста, планирует свою профессиональную деятельность
ОПК-7	Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения;	ИД-1 _{опк-7} – Проводит и обосновывает маркетинговые исследования для систем автоматизации и управления.
		ИД-2 _{опк-7} – Разрабатывает бизнес-план выпуска перспективной продукции в области систем автоматизации для машиностроения и реализовывать их на практике

Содержание разделов дисциплины.

Основы самоменеджмента. Сущность самоменеджмента. Содержание основных функций самоменеджмента. Планирование личного развития. Тайм-менеджмент и целеполагание. Управление стрессом. Творческий подход к решению проблем. Управление ресурсами в самоменеджменте. Управление ресурсом времени. Управление ресурсом активности и работоспособности, образованности. Формирование и развитие команды. Лидерство и руководство. Управление результативностью.

АННОТАЦИЯ

К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы планирования эксперимента» (наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД1 _{ук-3} Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели
ОПК-10	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования	ИД-1 _{опк-10} Знает и умеет использовать методы определения показателей качества применяемых автоматизированных систем управления
ПКв-4	Разработка новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции	ИД-1 _{пкв-4} Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать принципы руководства и взаимодействия в команде для достижения поставленной цели; теоретические основы и принципы методов анализа и обработки экспериментальной информации; правила оформления документации.

Уметь составлять план сбора и обработки экспериментальных данных; разрабатывать техническую документацию по результатам исследований; составлять модели систем с применением экспериментально-статистического подхода.

Владеть навыками организации исследовательской работы; моделирования, анализа и синтеза систем с использованием программных средств; выполнения исследовательских работ.

Содержание разделов дисциплины.

Составление математических моделей экспериментально-статистическими методами. Получение уравнений множественной регрессии. Использование регрессионного анализа при статистическом моделировании. Линейная, параболическая и трансцендентная регрессии. Основы корреляционного анализа. Понятие эксперимента. Пассивный и активный эксперимент. Планирование эксперимента. Методы планирования. Факторное пространство. Функция отклика. Разложение функции отклика. Пространство кодированных факторов. Оптимальное двухуровневое планирование. Ортогональное планирование эксперимента. Свойства плана ПФЭ в факторном пространстве. Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Планы ПФЭ 2ⁿ. Геометрическое отображение плана ПФЭ в факторном пространстве. Дробный факторный эксперимент (ДФЭ). Планы ДФЭ. Примеры построения планов ПФЭ и ДФЭ. Планы первого и второго порядков. Формирование функции отклика в виде полного квадратичного полинома. Рототабельное планирование. Примеры рототабельных планов.

АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ

«Базы данных распределенных информационно-управляющих систем и защита информации»
(наименование дисциплины)

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-11	Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении	ИД-1 _{ОПК-11} – Разрабатывает и использует на практике современные методы исследования характеристик автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами
ПКв-3	Обеспечение мероприятий по защите авторских прав на решения, содержащиеся в разрабатываемом проекте	<p>ИД-1_{ПКв-3} – Определяет патентной чистоты технических решений, принятых в разрабатываемом проекте, и возможности составления заявки на изобретение на эти технические решения</p> <p>ИД-2_{ПКв-3} – Применяет процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для определения патентной чистоты технических решений, используемых в разработанном проекте</p> <p>ИД-3_{ПКв-3} – Находит отличия принятых в проекте решений от защищенных патентами, позволяющих составить заявку на изобретение</p>
ПКв-5	Внедрение новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции	<p>ИД-1_{ПКв-5} – Делает оценку соответствия технических параметров механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции и химической продукции</p> <p>ИД-2_{ПКв-5} – Выполняет работы по наладке и регулировке мехатронных и робототехнических систем в составе автоматизированных линий по производству пищевой продукции</p> <p>ИД-3_{ПКв-5} – Производит пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции</p>

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

знать

- основные философские проблемы науки и техники, основные законы формальной логики;
- особенности процесса усовершенствования, модернизации, унификации выпускаемой продукции, средств и систем автоматизации и управления;

• методические основы разработки технического задания на системы автоматизации и управления на базе единых стандартов;

уметь

- применять основные положения философской теории познания в научной и практической деятельности;
- принимать решения и действовать в нестандартных ситуациях на производстве;
- разрабатывать техническое задание для модернизации и автоматизации участков производства; **владеть**
- навыками накапливать и актуализировать потенциал личностного, интеллектуального и культурного роста.
- профессиональными навыками адаптации к изменениям в производственной сфере;
- способностью проводить анализ состояния участка производства и формировать обоснованные предложения по их модернизации и автоматизации.

Содержание разделов дисциплины:

Базы и банки данных, реляционные, сетевые, иерархические модели данных. Языки запросов к данным. Разработка пилотного проекта для базы данных в конкретной предметной области. Разработка процедур обработки и анализа информации в базах и банках данных, реализация в рамках конкретного проекта. Политика безопасности данных, методы организации защиты данных, учетные записи, представления, хранимые запросы. Разработка и реализация стратегии контроля безопасности и целостности данных на примере Microsoft SQL-Server. Групповые запросы. размещение базы данных на сервере и организация распределенного доступа

АННОТАЦИЯ

К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств» (наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов;	ИД-1 _{ОПК-3} - Применяет полученные знания, умения и навыки для организации работ по совершенствованию выпускаемой продукции
2	ОПК-12	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.	ИД-1 _{ОПК-12} – Знает правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессам ИД-2 _{ОПК-12} – Умеет применять методы оптимизации алгоритмов и программного обеспечения
3	ПКв-1	Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 _{ПКв-1} – Анализирует современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами ИД-2 _{ПКв-1} – Разрабатывает частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом
4	ПКв-2	Разработка комплекта конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-3 _{ПКв-2} – Выполняет разработку комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать технологии и средства проектирования отдельных программных блоков и устройств систем автоматизации и управления с целью совершенствования выпускаемой продукции; правила и последовательность разработки проектов информационной структуры АСУТП; современные технологии оптимизации алгоритмов и программ на основе стандартов МЭК; о современных средствах и методах разработки проектов информационной структуры автоматизированной системы управления технологическими процессами; структуру технического задания для разработки частных алгоритмов и программ.

Уметь применять известные технологии и средства для создания отдельных программных блоков и устройств систем автоматизации и управления для совершенствования выпускаемой продукции; применять знания для проектирования структуры информационного обеспечения АСУТП на базе современных программно-технических средств; использовать стандарты МЭК для проектирования оптимальных с точки зрения времени исполнения алгоритмов и программного обеспечения; разрабатывать частные технические задания для проектирования алгоритмов и программ обработки данных в АСУТП; использовать специализированное программное обеспечение для получения проектной и рабочей документации информационной структуры АСУТП.

Владеть навыками интеграции проектных решений в АСУТП для совершенствования выпускаемой продукции; навыками конфигурации программно-технических средств АСУТП для решения задач управления; навыками работы с программным обеспечением, реализующим языки программирования стандарта МЭК; средствами и методами разработки проектов информационной структуры автоматизированной системы управления технологическими процессами; навыками работы в SCADA для получения проектной и рабочей документации информационной структуры АСУТП.

Содержание разделов дисциплины.

Обзор существующих программных средств контроля управления. Положение на российском и мировом рынках программных продуктов. Критерии выбора программных средств Общие положения. Представление о современной АСУТП. Основные подходы к созданию прикладного программного обеспечения АСУТП. SCADA системы и решаемые ими основные задачи. Этапы развития человеко-машинного интерфейса. Этапы разработки АСУТП на основе SCADA. Состав проектной и рабочей документации Уровни АСУТП. Основные функции уровней управления, их назначение и задачи. Концепция систем диспетчерского контроля и управления. Принципы работы. Архитектура SCADA TRACE MODE. Инструментальная система и исполнительные модули Основные понятия и определения. Современные технологии оптимизации алгоритмов и программ на основе стандартов МЭК; структура технического задания для разработки частных алгоритмов и программ. Международный стандарт программирования алгоритмов. Языки программирования Техно ST, IL, SFC, LD. Язык FBD. Международный стандарт программирования алгоритмов. Языки программирования Техно ST, IL, SFC, LD. Язык FBD. Общие положения. Входные и выходные переменные функциональных блоков. Порядок пересчета блоков. Управление нагрузкой (электросети). Описание входов выходов функционального блока. Пример построения FBD программы управления освещением теплицы. Управление двигателем. Описание входов выходов и работы функционального блока. Пример использования. Граф перехода по состояниям. Управление группой устройств типа. Описание работы блока. Типовая схема подключения и работы с блоками управления двигателями. Управление клапаном. Кодировка режимов работы. Статусы состояния. Типовая схема подключения блока управления к ПИД регулятору. Управление задвижкой. Назначение функциональных входов и выходов. Байт статуса состояния. Тиковая схема подключения блока управления задвижкой (с дополнительным сигналом с муфты, с сигналом останова). Звено PID и PDD регулирования. Типовая схема контура регулирования. Нечеткий регулятор. Блок идентификации объекта. Блоки определения настроек регулятора по параметрам объекта. Настройка регулятора по возмущению.

АННОТАЦИЯ

К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационные системы управления качеством в автоматизированных автоматических производствах»

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД1 _{УК-1} – Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
			ИД2 _{УК-1} – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, выработывает стратегию действий
2	ОПК-4	Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве	ИД-1 _{ОПК-4} – Разрабатывает технические документы сопровождения автоматизированных систем управления
			ИД-2 _{ОПК-4} - Применяет стандарты качества внедрения систем управления на производстве
3	ОПК-12	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	ИД-1 _{ОПК-12} – Знает правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессам
			ИД-3 _{ОПК-12} – Применяет современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов для разработки схем различной сложности
4	ПКв-1	Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 _{ПКв-1} – Анализирует современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
			ИД-2 _{ПКв-1} – Разрабатывает частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основы системного анализа проблемных ситуаций (ИД1_{УК-1});
- технические документы сопровождения автоматизированных систем управления (ИД-1_{ОПК-4});
- правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессам (ИД-1_{ОПК-12});
- современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами (ИД-1_{ПКв-1}).

Уметь:

- осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода (ИД2_{УК-1});
- применять стандарты качества внедрения систем управления на производстве (ИД-2_{ОПК-4});
- применять современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов (ИД-3_{ОПК-12});
- разрабатывать частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом (ИД-2_{ПКв-1}).

Содержание разделов дисциплины.

Обобщенная структура ИИС. Общий подход к измерению вероятностных характеристик. Измерение вероятностных характеристик случайных величин и вероятностей случайных событий. Измерение вероятностных характеристик случайных функций. Аппаратные погрешности измерения вероятностных характеристик. Постановка задачи допускового контроля. Оценка достоверности результатов стопроцентного допускового контроля и его оптимизация. Статистический контроль. Системы диагностики. Задачи, решаемые путем моделирования. Моделирование детерминированных функций и операторов преобразования сигналов. Моделирование случайных событий, величин и процессов.

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеллектуальные системы» (наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-11	Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении	ИД-1 _{ОПК-11} – Разрабатывает и использует на практике современные методы исследования характеристик автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами
ПКв-4	Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД-1 _{ПКв-4} – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
		ИД-2 _{ПКв-4} – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
		ИД-3 _{ПКв-4} – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
ПКв-5	Внедрение новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД-1 _{ПКв-5} – Делает оценку соответствия технических параметров механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции и химической продукции
		ИД-2 _{ПКв-5} – Выполняет работы по наладке и регулировке мехатронных и робототехнических систем в составе автоматизированных линий по производству пищевой продукции
		ИД-3 _{ПКв-5} – Производит пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать основные классы нейросетей и особенности их построения и применения для решения задач распознавания образов, классификации, кластеризации, прогнозирования, аппроксимации; управления, машинного зрения и др.; основы технологии интеллектуальной обработки данных; принципы действия и конструкции устройств технических средств и систем автоматизации и роботизации; современное состояние и перспективы развития предметной области «Интеллектуальные системы»; методы обучения нейросетей; методы оптимизации архитектуры нейросети; методы машинного обучения; методы оценки точности и достоверности результатов функционирования нейросетей; способы формирования архитектур нейросетей для решения различных задач; программное обеспечение для создания нейросетей: toolbox Matlab, язык Python, библиотеки глубокого обучения Keras, TensorFlow.

Уметь определять возможность и целесообразность внедрения нейротехнологий в конкретном случае; проводить полную аналитику области, где планируется внедрение интеллектуальных систем, использовать современные методы обработки информации при проектировании архитектурно-программных комплексов автоматизированных и автоматических систем управления; осуществлять подготовку и разметку исходных данных; выбирать способы решения задачи исследования на основе нейросетевой модели; выделять основные параметры технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции и формировать входные выходные данные для обучения нейронных сетей; использовать современные алгоритмы и фреймворки обработки информации при проектировании архитектурно-программных комплексов; выполнять анализ и описание результатов обучения нейросетей; использовать современные средства проектирования архитектурно-программных комплексов систем обработки данных: Matlab, Python; ис-

пользовать современные средства проектирования архитектурно-программных комплексов систем обработки данных: Keras, TensorFlow.

Владеть навыками разработки стандартных архитектур нейросетей для разрешения конкретных задач; визуализации данных, используя базовый набор программ matlab и seaborn; построения нейронных сетей различной архитектуры и глубины; формирования обучающих векторов для проектирования технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции; использования алгоритмов обратного распространения, градиентного спуска; обучения нейросети с помощью подготовленных заранее примеров; оценки полученных результатов и оформления результатов исследований; разработки программного обеспечения, необходимого для поддержки функционирования нейронной сети; использования профессиональных программных продуктов, ориентированных на решение проектных, технологических и научных задач Matlab, Python, Keras, TensorFlow.

Содержание разделов дисциплины: Понятие и определение интеллектуальной системы. Причины появления, задачи, области применения и основные этапы развития интеллектуальных систем. Понятие искусственной нейронной сети. Области применения искусственных нейронных сетей. Модель биологического нейрона. Модель искусственного нейрона. Функция активации, её разновидности. Структура искусственной нейронной сети. Задача и технология обучения искусственной нейронной сети. Обучающая выборка. Алгоритм обучения. Знакомство с графическим интерфейсом Matlab для создания нейронных сетей. Создание, обучение и моделирование персептрона с помощью графического интерфейса Matlab. Анализ результатов моделирования.

Классификация объектов на заранее заданное число классов. Классификация линейно отделимых объектов с помощью однослойного персептрона. Обучение персептрона. Создание, обучение и моделирование персептрона с помощью программных средств Matlab и Python. Анализ структуры нейронной сети с помощью Simulink.

Линейная нейронная сеть. Правило обучения. Классификация линейноотделимых объектов с помощью линейной сети.

Использование линейной нейронной сети в задачах фильтрации данных. Организация задержки на входе. Алгоритм обучения сети.

Классификация линейно отделимых объектов с помощью многослойного персептрона. Обучение персептрона. Создание, обучение и моделирование персептрона с помощью программных средств Matlab, Python, Keras, Tensorflow

Выбор архитектуры нейронной сети для решения задачи аппроксимации функции. Аппроксимация линейной функции с помощью однослойной линейной сети. Создание, обучение и моделирование многослойной нейронной сети с прямым распространением сигнала с помощью программных средств Matlab. Аппроксимация функции в условиях действия шума с использованием Matlab, Python, Keras, Tensorflow

Использование сверточных нейронных сетей для решения задачи классификации изображений. Архитектуры сетей. Пулинг и дропаут для повышения эффективности обучения. Создание, обучение и моделирование сверточной сети с помощью Python, Keras.

Поиск существующей структуры данных. Классификация объектов с помощью сетей Кохонена. Слои Кохонена. Создание и моделирование слоя Кохонена с помощью программных средств Matlab.

АННОТАЦИЯ

К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Идентификация объектов и систем управления» (наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2	Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности;	ИД-1 _{опк-2} - Грамотно и аргументировано осуществляет экспертизу технической документации в сфере автоматизации технологических процессов и производств
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ИД-1 _{опк-5} – Знает аналитические и численные методы построения математических моделей различных объектов управления ИД-2 _{опк-5} - Применяет критерии оценки эффективности полученных математических моделей
ПКв-1	Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 _{пкв-1} Анализирует современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами ИД-2 _{пкв-1} – Разрабатывает частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом ИД-3 _{пкв-1} – Применяет систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом

В результате освоения дисциплины магистр должен:

знать

- математическое обеспечение для анализа состояния и диагностики средств, систем автоматизации и контроля качества продукции;
- основы разработки математических моделей, описывающих предметную область;
- основы проведения патентных исследований, определение показателей технического уровня проектируемой продукции;
- основы разработки методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок.

уметь

- применять основные положения философской теории познания в научной и практической деятельности;
- использовать современные методы и средства анализа;
- строить модели процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;

владеть

- навыками моделирования и исследования с использованием современных технологий.

Содержание разделов дисциплины. Основные понятия о моделях объектов управления, их виды и классификация, общая характеристика методов идентификации. Особенности идентификации как оптимизационной задачи. Модели «вход-выход» и в пространстве состояний. Взаимосвязь различных видов моделей. Построение математических моделей объектов и систем по экспериментальным данным. Методы построения статических и динамических моделей объектов управления. Описание моделей объектов управления при взаимодействии с внешней средой. Принципы описания сложных систем, декомпозиция и агрегирование сложных моделей. Экспериментальные методы исследования объектов управления при периодических воздействиях, определение частотных характеристик объектов управления. Определение динамических характеристик линейных объектов при апериодических воздействиях. Обработка результатов эксперимента. Определение частотных характеристик по переходным функциям. Структурная и параметрическая идентификация. Методы идентификации, основанные на использовании корреляционных функций. Взаимосвязь функций взаимной корреляции и импульсной переходной функции. Идентификация с помощью белого шума. Получение частотных характеристик на основе корреляционных функций. Вычислительные аспекты. Цифровое преобразование Фурье. Модели возмущений. Генерация случайных и псевдослучайных последовательностей.

Статическая задача для системы с несколькими входами и одним выходом. Статическая задача для системы с несколькими входами и несколькими выходами. Регрессионная идентификация для линейных динамических процессов. Планирование экспериментов. Построение оптимальных планов. Оценивание адекватности моделей. Идентификация нелинейных объектов с использованием линеаризованных моделей. Идентификация нелинейных объектов с использованием функциональных степенных рядов.

АННОТАЦИЯ

К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Системный анализ и моделирование» (наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-4	Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 _{ПКв-4} – Анализирует современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПКв-4	Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД-3 _{ПКв-4} – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

знать: основы разработки математических моделей, описывающих предметную область; математический аппарат, методы и программные продукты для расчета и проектирования систем автоматизации;

уметь: строить модели процессов, оборудования, средств и систем автоматизации: выполнять расчеты блоков и устройств цифровых многомерных систем управления на предмет использования в соответствии с техническим заданием с использованием математического аппарата и средств программирования;

владеть: навыками проектировать системы управления на базе стандартных технических средств автоматизации и выполнять их анализ и настройку для оптимального управления технологическими процессами; применения результатов моделирования, анализа, синтеза и оптимизации с использованием программных средств для систем управления.

Содержание разделов дисциплины.

Принципы системного подхода в моделировании систем. Основные черты и отличительные особенности системного подхода (СП) и системного анализа (СА). Объекты и предметы СА. Основные понятия, термины и определения. Этапы математического моделирования.

Формирование критериев и целей моделирования. Структура математических моделей. Методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов и систем. Детерминированное описание технологического процесса. Применение численных методов для оптимизации режимных параметров. Обработка и реализация результатов моделирования..

Постановка задачи моделирования многомерных объектов и систем управления. Скалярное и матричное описание многосвязных динамических объектов и систем управления. Синтез многосвязных систем управления на основе применения методов математического моделирования для исследования и проектирования сложных динамических объектов управления.

Назначение и область применения микропроцессорных приборов для моделирования объектов и систем управления. Программное обеспечение и конфигурирование контроллеров. Методы и алгоритмы планирования измерений и испытаний, а также обработки их результатов

АННОТАЦИЯ

К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные программные средства моделирования и управления» (НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-4	Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД-1 _{ПКв-4} – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
		ИД-2 _{ПКв-4} – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
		ИД-3 _{ПКв-4} – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать мехатронные и робототехнические системы; принципы действия и конструкции устройств технических средств и систем автоматизации и роботизации; алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации.

Уметь организовать и проводить экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах; проектировать технические средства и системы механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции; разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации.

Владеть навыками определения эффективности мехатронных и робототехнических систем и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции; навыками составления описания принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции; навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

Содержание разделов дисциплины: Основные понятия и определения. Системный подход к проектированию. САПР и их место среди других автоматизированных систем. Примеры САПР. CALS-технологии. Системы управления в составе комплексных автоматизированных систем. Техническое обеспечение САПР. Математическое обеспечение САПР. Программное, информационное, лингвистическое, организационное и методическое обеспечение САПР. Моделирование объектов и систем управления с применением САПР Simulink.

АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ

«Цифровые многосвязанные системы управления»
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-4	Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД-ЭПКв-4– Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать математический аппарат, методы и программные продукты для расчета и проектирования систем автоматизации.

Уметь выполнять расчеты блоков и устройств цифровых многомерных систем управления на предмет использования в соответствии с техническим заданием с использованием математического аппарата и средств программирования.

Владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживанию технических средств и систем программного управления

Содержание разделов дисциплины. Подходы к расчету цифровых многосвязных систем управления. Особенность структурной и параметрической идентификации многосвязных объектов. Подходы к проведению структурной идентификации. Методы проведения параметрической идентификации. Использовать методы идентификации многомерного объекта управления. Подходы к синтезу многомерных ЦСУ. Расчёт цифровых регуляторов и компенсаторов управляющей части многомерной ЦСУ. Преобразования в векторно-матричной форме, выполняемые при расчетах управляющей части многомерных ЦСУ. Особенности синтеза многосвязно-комбинированных ЦСУ. Расчёт цифровых регуляторов и компенсаторов управляющей части многосвязно-комбинированных ЦСУ. Преобразования в векторно-матричной форме, выполняемые при расчетах управляющей части многосвязно-комбинированных ЦСУ. Технологический процесс синтеза аммиака с точки зрения объекта управления. Разработка модели и синтез многосвязно-комбинированной ЦСУ процессом получения аммиака. Номенклатура приборов и средств автоматизации. Настройка ряда цифровых приборов автоматизации (на примере приборов ОВЕН) и реализация систем управления.

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Программно-аппаратные комплексы в системах управления» (наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Разработка новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции	ИД-1 _{ПКв-4} – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД-2 _{ПКв-4} – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД-3 _{ПКв-4} – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
2	ПКв-5	Внедрение новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции	ИД-1 _{ПКв-5} – Делает оценку соответствия технических параметров механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции и химической продукции
			ИД-2 _{ПКв-5} – Выполняет работы по наладке и регулировке мехатронных и робототехнических систем в составе автоматизированных линий по производству пищевой продукции
			ИД-3 _{ПКв-5} – Производит пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать архитектуру, область применения современных программных средств вычислительной техники, номенклатуру и характеристики промышленных контроллеров, технологии и средства проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления; современные технологии и прикладные программные средства для настройки и программирования управляющей части систем автоматизации и управления.

Уметь применять современные языки программирования промышленных контроллеров и аппаратных средств с целью реализации требуемых алгоритмов управления, диагностики состояния технологического оборудования и его профилактического контроля.

Владеть навыками программирования и настройки аппаратных компонентов систем автоматизации и управления с использованием современных инструментальных средств; навыками реализации сетевой передачи данных с использованием промышленных протоколов передачи данных между уровнями системы управления.

Содержание разделов дисциплины.

Использование промышленных контроллеров при автоматизации технологических процессов. Классификация промышленных контроллеров. Основные компоненты контроллеров (процессорные модули, модули ввода аналоговых и дискретных сигналов, модули специального назначения). Архитектуры и об-

щие принципы построения централизованных и распределенных систем управления. Уровни промышленных сетей. Протоколы верхнего и нижнего уровня управления. Общая характеристика и функции сред программирования контроллеров. Системы программирования ISaGRAF, CoDeSys, UnityPro, Step7. Современные языки программирования по стандарту МЭК 6 1131.3. Реализация типовых задач. Достоинства и недостатки, особенности программного кода.

АННОТАЦИЯ

К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование систем автоматизации и управления» (наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД1 _{УК-2} Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику
ПКв-1	Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 _{ПКв-1} Анализирует современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПКв-4	Разработка новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции	ИД-1 _{ПКв-4} Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

знать: методы проектно-конструкторской работы; основные принципы проектирования систем автоматизации и управления промышленными объектами; правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;

уметь: подбирать контрольно-измерительные приборы и средства управления для построения систем; выполнять этапы проектирования систем автоматизации и управления; разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию

владеть: навыками проектирования систем управления на базе современных промышленных приборов; разработки проектов систем автоматизации и управления; выполнения проектно-конструкторских работ.

Содержание разделов дисциплины.

Стадии и этапы создания автоматизированных систем. Оценка инновационного потенциала проекта автоматизации. Требования к содержанию документации при создании автоматизированной системы (схемы автоматизации, комплекс технических средств (КТС), планы расположения оборудования и проводок, спецификации, инструкции по эксплуатации КТС, информационное, программное и математическое обеспечение системы, руководство пользователя, проектная оценка надежности системы). Условные обозначения приборов и средств автоматизации на функциональных схемах. Правила разработки функциональных схем автоматизации. Описание контуров контроля, регулирования, сигнализации и блокировки. Составление заказной спецификации на приборы и средства автоматизации. Заполнение опросных листов на средства автоматизации. Общие правила выполнения электрических схем. Графические и буквенные обозначения элементов схем. Организация монтажа электрооборудования. Прокладка кабелей. Классификация электрических проводок. Монтаж приборов и средств автоматизации. Рабочие чертежи для выполнения монтажных работ. Содержание и стадии наладочных работ. Назначение, характеристика и оформление математического и алгоритмического описания.

АННОТАЦИЯ

К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Технические и программные средства систем автоматизации» (наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-2	Разработка комплекта конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 _{ПКв-2} – Анализирует существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями
		ИД-2 _{ПКв-2} – Применяет на практике правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами, процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные решения, систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование
		ИД-3 _{ПКв-2} – Выполняет разработку комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами
ПКв-4	Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД-1 _{ПКв-4} – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
		ИД-2 _{ПКв-4} – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
		ИД-3 _{ПКв-4} – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями; состав комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами; правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами, процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные решения; алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации; принципы действия и конструкции устройств технических средств и систем автоматизации и роботизации; мехатронные и робототехнические системы.

Уметь разрабатывать комплекты проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами; применять на практике правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами; анализировать существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями; разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации; проектировать технические средства и системы механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции; организовать и проводить экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах.

Владеть навыками анализа существующих автоматизированных систем управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями; навыками разработки комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами; навыками автоматизированного проектирования и программного написа-

ния и модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование; навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции; навыками составления описания принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции; навыками определения эффективности мехатронных и робототехнических систем и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции.

Содержание разделов дисциплины:

Новые технологии современных элементов и устройств: пленочная, интегральная, волоконно-оптическая, пьезоэлектронная, микроволновая, ультрозвуковая и др. Микропроцессорная техника. Используемые физические явления, математические модели, статические и динамические характеристики для построения устройств и элементов (микроэлектроника, механотроника, нелинейная механика, оптоэлектроника). Микроэлектронные датчики (сенсоры, интегральные, интеллектуальные); их назначение, обзор, принцип действия, характеристики, применение. Оптические и волоконно-оптические средства контроля, измерения и передачи информации. Высокочастотные устройства передачи линейных и угловых перемещений. Пьезоэлектронные устройства автоматики. Современные электропневматические и электрогидравлические преобразователи. Микропроцессорные устройства систем контроля, сигнализации и регулирования. Микроэлектродвигатели. Бесконтактные электроприводы. Интеллектуальные исполнительные устройства.

АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ -

«Основы разработки проектно-сметной документации»
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-2	Разработка комплекта конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 _{ПКв-2} – Анализирует существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями
		ИД-2 _{ПКв-2} – Применяет на практике правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами, процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные решения, систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование
		ИД-3 _{ПКв-2} – Выполняет разработку комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами
ПКв-3	Обеспечение мероприятий по защите авторских прав на решения, содержащиеся в разрабатываемом проекте	ИД-1 _{ПКв-3} – Определяет патентной чистоты технических решений, принятых в разрабатываемом проекте, и возможности составления заявки на изобретение на эти технические решения
		ИД-2 _{ПКв-3} – Применяет процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для определения патентной чистоты технических решений, используемых в разработанном проекте
		ИД-3 _{ПКв-3} – Находит отличия принятых в проекте решений от защищенных патентами, позволяющих составить заявку на изобретение

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- перечень основных методических и нормативных документов по реализации разработанных проектов;
- нормативные документы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию объектов и систем управления;
- методы организации в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемой продукции, действующих технологий их элементов и технических средств автоматизированных производств и по разработке проектов стандартов и сертификатов;
- основы подготовки бизнес-плана выпуска и реализации перспективной и конкурентоспособной продукции, технологических процессов, разработку планов и программ инновационной деятельности на предприятии в управлении программами освоения новой продукции и технологий;
- перспективные направления в области автоматизации технологических процессов и производств;

уметь:

- разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов;
- составлять заявки на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий и производств;
- анализировать и адаптировать научно-техническую документацию к прогнозируемому усовершенствованию, модернизации и унификации;
- управлять результатами научно-исследовательской деятельности;
- проводить работу по повышению научно-технических знаний автоматизации технологических процессов и производств;

владеть:

- навыками подготовки заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий
 - навыками подготовки отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения;
 - навыками построения систем автоматизации производственных и технологических процес
- Навыками коммерциализацией прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту сов.

Содержание разделов дисциплины.

Подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.

Разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов.

Организация работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов, внедрению техники и технологий. Создание нормативных документов по реализации способа управления технологическим объектом и организация работ по осуществлению авторского надзора при сдаче в эксплуатацию системы управления

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Робототехнические системы» (наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-4	Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД-1 _{ПКв-4} – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
		ИД-2 _{ПКв-4} – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
		ИД-3 _{ПКв-4} – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

знать:

- средства и алгоритмы диагностики, методы оценки надежности и безопасности

уметь:

- проводить испытания и диагностику средств и систем автоматизации, проводить оценку надежности систем;

владеть:

- способен организовывать мероприятия по комплексному исследованию средств и систем автоматизации, способен выбирать наиболее надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла;
Содержание разделов дисциплины.

Введение в дисциплину. Основные термины и определения. Промышленные роботы, робототехнические системы, общие положения. Понятия относящиеся к ПР и робототехническим системам, предназначение основных систем, их классификация, группы, параметры. Классификация промышленных роботов и робототехнических систем. ПР – прогрессивные средства утилизации отходов. Техническая классификация: привод, грузоподъемность, исполнение, система координат, способы установки, быстродействие, точность позиционирования, ход манипулятора. Примеры ПР для утилизации. Управление ПР и робототехническими системами, виды управления, методы программирования. Классификация, программное, адаптивное, интеллектуальное (интеллектуальное) управление. Режим обучения и самообучения, аналитическое программирование. Проектирование роботизированных химико-технологических процессов, робототехнических систем, выбор объекта роботизации, и модели ПР для РТК. Этапы проектирования, характерная структура РТК и робототехнических систем, принципы выбора объекта роботизации и модели ПР, классификация компоновочных схем РТК. Основные пути повышения надежности робототехнических систем и ПР. Описаны основные (характерные) направления в роботостроении для повышения надежности ПР и робототехнических систем. ПР и робототехнические системы – объекты повышенной опасности. Охрана труда и техника безопасности при работе ПР и функционирования робототехнических систем.

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы организационно-технологического управления» (наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-4	Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД-1 _{ПКв-4} – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
		ИД-2 _{ПКв-4} – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
		ИД-3 _{ПКв-4} – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

знать:

- средства и алгоритмы диагностики;
- методы оценки надежности и безопасности

уметь:

- проводить испытания и диагностику средств и систем автоматизации;
- проводить оценку надежности систем;

владеть:

- способен организовывать мероприятия по комплексному исследованию средств и систем автоматизации;
- выбирать наиболее надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла;

Содержание разделов дисциплины.

Основные термины и определения Понятия относящиеся к ПР, предназначение исполнительного устройства, их классификация , группы параметры.

Сбор сведений о среде в которой функционирует ПР, состав системы управления Техническая классификация, привод, грузоподъёмность, исполнение, система координат, способы установки, быстродействие, точность позиционирования, ход манипулятора.

Программное, адаптивное, интеллектуальное управление.

Рассмотрен пример роботизированного участка, расписаны основные его параметры, проведён его анализ.

Виды гибкости, единицы измерения гибкости в зависимости от переналаживаемости производства, эффективность использования гибкой производственной системы

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электронные устройства связи с объектом» (наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-4	Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД-1 _{ПКв-4} – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
		ИД-2 _{ПКв-4} – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
ПКв-5	Внедрение новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции	ИД-1 _{ПКв-5} – Делает оценку соответствия технических параметров механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции и химической продукции
		ИД-2 _{ПКв-5} – Выполняет работы по наладке и регулировке мехатронных и робототехнических систем в составе автоматизированных линий по производству пищевой продукции

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- принцип действия основных элементов систем автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции, показатели их эффективности;
- требования к составлению описания электрических схем, условные графические изображения элементов на схемах;
- основные параметры технологических процессов, средства измерения параметров, показатели качества управления и требования, предъявляемые к ним при производстве пищевой и химической продукции;

- основные подходы при настройке и наладке простых электронных устройств преобразования и управления;

уметь: моделировать работу электронных устройств связи управляющих контроллеров с объектами управления;

- составлять электрические принципиальные и функциональные схемы, а также описания к ним;
- выполнять расчет электронных устройств управления по требованиям к формируемым сигналам, выполнять проверку соответствия требованиям путем моделирования работы устройств в современных программных средах;

- выполнять наладку и настройку простых электронных устройств преобразования сигналов и управления;

владеть: навыками совершенствования электронных устройств управления путем моделирования их работы с помощью современных пакетов программ MicroCap, Matlab-Simulink_Simscapе с целью достижения необходимых показателей качества управления;

- навыками составления и чтения электрических схем.

Содержание разделов дисциплины.

Информационные преобразователи:

- классификация и основные требования к преобразователям;
- элементная база информационных преобразователей, параметры и условные графические обозначения на схемах;
- основные типы информационных преобразователей, функциональные и электрические принципиальные схемы;

- расчет преобразователей, моделирование их работы с помощью программы MicroCap;

- наладка и регулировка.

Силовые преобразователи:

- элементная база силовых преобразователей, параметры и условные графические обозначения на схемах;
 - основные типы силовых преобразователей, применяемых в системах управления, функциональные и электрические принципиальные схемы;
 - расчет силовых преобразователей, моделирование их работы в программной среде Matlab-Simulink_Simscare;
 - регулировочные характеристики; схемы подключения.
- Диагностика преобразователей:
- задачи и методы диагностики;
 - диагностика с помощью логических и сигнатурных анализаторов.

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Диагностика и ремонт электронных устройств» (наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-4	Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД-1 _{ПКв-4} – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
		ИД-2 _{ПКв-4} – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
ПКв-5	Внедрение новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции	ИД-1 _{ПКв-5} – Делает оценку соответствия технических параметров механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции и химической продукции
		ИД-2 _{ПКв-5} – Выполняет работы по наладке и регулировке мехатронных и робототехнических систем в составе автоматизированных линий по производству пищевой продукции

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- принцип действия основных элементов систем автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции, показатели их эффективности;
- требования к составлению описания электрических схем, условные графические изображения элементов на схемах;
- основные параметры технологических процессов, средства измерения параметров, показатели качества управления и требования, предъявляемые к ним при производстве пищевой и химической продукции;

- основные подходы при настройке и наладке простых электронных устройств преобразования и управления;

уметь: моделировать работу электронных устройств связи управляющих контроллеров с объектами управления;

- составлять электрические принципиальные и функциональные схемы, а также описания к ним;
- выполнять расчет электронных устройств управления по требованиям к формируемым сигналам, выполнять проверку соответствия требованиям путем моделирования работы устройств в современных программных средах;

- выполнять наладку и настройку простых электронных устройств преобразования сигналов и управления;

владеть: навыками совершенствования электронных устройств управления путем моделирования их работы с помощью современных пакетов программ MicroCap, Matlab-Simulink_Simscape с целью достижения необходимых показателей качества управления;

- навыками составления и чтения электрических схем.

Содержание разделов дисциплины.

Устройства систем управления:

- структуры системы управления и контроллера;
- информационные преобразователи: - классификация и основные требования к преобразователям; элементная база информационных преобразователей, параметры и условные графические обозначения на схемах;
- основные типы информационных преобразователей, функциональные и электрические принципиальные схемы;
- расчет преобразователей, моделирование их работы с помощью программы MicroCap;
- силовые преобразователи: элементная база силовых преобразователей, параметры и условные графические обозначения на схемах;

- основные типы силовых преобразователей, применяемых в системах управления, функциональные и электрические принципиальные схемы;

- расчет силовых преобразователей, моделирование их работы в программной среде Matlab-Simulink_Simscape.

Методы и оборудование для диагностики аналоговых и цифровых устройств:

- методы оценки состояния устройств;

- универсальное измерительное и специализированное диагностическое оборудование для диагностики аналоговых и цифровых устройств;

- диагностика аналоговых устройств и комбинационных схем;

- диагностика автоматов;

- диагностика программно-аппаратных средств.

Регулировка, настройка и ремонт электронных устройств:

- оборудование, применяемое при монтаже и ремонте;

- восстановление и настройка электронных устройств.

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизированное проектирование средств и систем»

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 _{ПКв-1} – Анализирует современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
			ИД-2 _{ПКв-1} – Разрабатывает частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом
			ИД-3 _{ПКв-1} – Применяет систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом
2	ПКв-2	Разработка комплекта конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 _{ПКв-2} – Анализирует существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями
			ИД-2 _{ПКв-2} – Применяет на практике правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами, процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные решения, систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование
			ИД-3 _{ПКв-2} – Выполняет разработку комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать современные средства и методы разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами; основы проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом; системы автоматизированного проектирования схем автоматизированной системы управления технологическим процессом; автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями; правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами, процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные решения; состав комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами.

Уметь анализировать существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями; составлять частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом; применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом; анализировать современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами; разрабатывать комплекты проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами; применять на практике правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Владеть навыками анализа существующих автоматизированных систем управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями; : навыками разработки частных технических заданий на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом; навыками использования системы автоматизированного проектирования и программ для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом; навыками разработки современных

средств и методов проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами; навыками разработки комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами; навыками автоматизированного проектирования и программного написания и модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование.

Содержание разделов дисциплины.

Краткое содержание отраслевых и государственных стандартов, определяющих и регламентирующих как создание, так и порядок использования САПР, а также перечень и содержание основных разделов ТЗ, требования к ним. Основные проектирующие и обслуживающие подсистемы САПР, их перечень и назначение. Семь видов обеспечения САПР. Функции, характеристики и примеры САПР функционального проектирования, конструкторских и технологических САПР. Системы CAD/CAM/CAE. «Тяжелые», «легкие» и среднемасштабные системы. Понятие о CALS-технологии, виртуальных производств. Создание комплексных систем автоматизации. АСУП и АСУТП в составе комплексных автоматизированных систем. SCADA-системы. Автоматизированные системы делопроизводства (системы управления документами, управления документооборотом, управления знаниями и инструментальные среды делопроизводства). Тенденции и направления развития САПР в России. Компании-лидеры на рынке САПР.