

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛО-
ГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
производственной практики (преддипломной практики)

_____ (наименование практики)

Направление подготовки

27.04.04 – Управление в технических системах

_____ (код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность (профиль) подготовки

Управление и информатика в технических системах

_____ (наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация выпускника: **Магистр**

_____ (Бакалавр/Специалист/Магистр/Исследователь/Преподаватель-исследователь)

Воронеж

1. Цель практики

Целью производственной практики, преддипломной практики является проведение исследований для подготовки магистерской диссертации, а также получение опыта работы в производственном коллективе (в том числе освоение управленческих функций), а также формирование у обучающегося компетенций в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности в промышленности :

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления различного назначения).

В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: *научно-исследовательский; проектно-конструкторский.*

Преддипломная практика направлена на выполнение научно-исследовательских заданий по модернизации системы управления технологическим процессом (результаты решения должны содержать научную новизну), а также на экспериментальную проверку разработанных математических или физических моделей на промышленном объекте.

2. Задачи практики

Задачами производственной практики, преддипломной практики является:

- разработка математических моделей процессов и объектов систем автоматизации и управления;
- проведение натурных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств;
- разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.

3. Место практики в структуре образовательной программы магистратуры

3.1. Производственная практика, преддипломная практика относится к Блоку 2 «Практики» образовательной программы.

3.2. Для успешного прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: “Организация и выполнение коллективных инновационных и исследовательских работ”, “Математическое моделирование объектов и систем управления”, “Автоматизированное проектирование средств и систем управления”. Практика позволяет приобрести знания и навыки в области научно-исследовательских работ по совершенствованию систем управления, а также разработать и исследовать математические модели процессов и систем управления.

3.3. Знания, умения и навыки, сформированные при прохождении практики, позволяют обучающемуся собрать и подготовить исходные материалы для выполнения ВКР.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

В результате прохождения практики в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен получить следующие знания, умения и навыки:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3	4
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	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
3	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД1 _{УК-3} – Выработывает 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
4	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД1 _{УК-4} – Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических и профессиональных текстов и эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях ИД2 _{УК-4} – Использует коммуникативные технологии в сфере профессиональной деятельности и в научной среде, в том числе общается на иностранном языке
5	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД1 _{УК-5} – Анализирует особенности поведения и мотивацию людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними ИД2 _{УК-5} – Владеет навыками создания не дискриминационной среды межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач
6	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

7	ОПК-1	Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИД-1 _{ОПК-1} – Формулирует и анализирует задачи управления в технических системах выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
			ИД-2 _{ОПК-1} - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
8	ОПК-2	Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ИД-1 _{ОПК-2} - Грамотно и аргументированно формулирует задачи управления в технических системах и обосновывает методы их решения
			ИД-2 _{ОПК-2} – Обосновывает применение методов решения задач в технических системах
9	ОПК-3	Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	ИД-1 _{ОПК-3} - Применяет полученные знания, умения и навыки для решения задач управления в технических системах
			ИД-2 _{ОПК-3} - Определяет и оценивает возможные методы решения задач управления в технических системах
10	ОПК-4	Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	ИД-1 _{ОПК-4} – Формирует критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления
			ИД-2 _{ОПК-4} - Применяет критерии оценки эффективности полученных результатов
11	ОПК-5	Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии	ИД-1 _{ОПК-5} – Применяет знания основ интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения.
			ИД-2 _{ОПК-5} – Проводит патентные исследования и патентный поиск.
12	ОПК-6	Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	ИД-1 _{ОПК-6} – Обобщает отечественный и зарубежный опыт в области современных информационных технологии, методов и средств контроля, диагностики и управления на основе анализа собранной научно-технической информации.
			ИД-2 _{ОПК-6} – Осуществляет сбор и проводит анализ научно-технической информации.
13	ОПК-7	Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ИД-1 _{ОПК-7} – Выбирает и обосновывает аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления и реализует их на практике
			ИД-2 _{ОПК-7} – Разрабатывает схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления и реализовывать их на практике
14	ОПК-8	Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	ИД-1 _{ОПК-8} – Анализирует методы и существующие системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.
			ИД-2 _{ОПК-8} – Разрабатывает системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами

15	ОПК-9	Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	ИД-1 _{ОПК-9} – Анализирует современные методики проведения и обработки результатов эксперимента.
			ИД-2 _{ОПК-9} – Разрабатывает конкретные методики и выполняет эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств
16	ОПК-10	Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству	ИД-1 _{ОПК-10} – Разрабатывает техническую (нормативно-техническую) документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству.
			ИД-2 _{ОПК-10} - Осуществляет руководство созданием технической (нормативно-технической) документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству.
17	ПКВ-1	ПКВ-1 – Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПКВ-1} – Анализирует современные программные средства и методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления
			ИД-2 _{ПКВ-1} – Выполняет вычислительные эксперименты в соответствии с выбранными средствами
18	ПКВ-2	ПКВ-2 – Способен применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	ИД-1 _{ПКВ-2} – Анализирует современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления
			ИД-2 _{ПКВ-2} – Применяет на практике выбранные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления
19	ПКВ-3	ПКВ-3 – Способен к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	ИД-1 _{ПКВ-3} – Организует и проводит экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных средств и методов.
			ИД-2 _{ПКВ-3} – Осуществляет выполнения экспериментов и оформление результатов исследований
20	ПКВ-4	Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ИД-1 _{ПКВ-4} Анализирует результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований
			ИД-2 _{ПКВ-4} – Определяет сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
			ИД-3 _{ПКВ-4} – Составляет аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы
21	ПКВ-5	Способен применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации	ИД-1 _{ПКВ-5} –Применяет современные методы и алгоритмы проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления

		и управления	ИД-2 _{ПКВ-5} – Применяет современные инструментальные средства проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления
22	ПКВ-6	Способен проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления	ИД-1 _{ПКВ-6} – Проводит патентные исследования систем автоматизации и управления в заданной области ИД-2 _{ПКВ-6} – Определяет показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления
23	ПКВ-7	Способен выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	ИД-1 _{ПКВ-7} – Выбирает методы решения задач управления в технических системах ИД-2 _{ПКВ-7} – Разрабатывает и обосновывает алгоритмы решения задач управления в технических системах
24	ПКВ-8	Способен ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	ИД-1 _{ПКВ-8} – Формулирует задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления ИД-2 _{ПКВ-8} – Готовит технические задания на выполнение проектных работ
25	ПКВ-9	Способен использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления	ИД-1 _{ПКВ-9} – Применяет современные технологии обработки информации при проектировании систем автоматизации и управления ИД-2 _{ПКВ-9} – Применяет современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
1	2
ИД1 _{УК-1} Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает: основные законы формальной логики
	Умеет: критически осмысливать варианты решений
	Имеет навыки: стратегического и тактического планирования
ИД2 _{УК-1} – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий	Знает: варианты преодоления неопределенностей при разработке систем управления
	Умеет: выбирать метод решения задачи разработки систем управления с неопределенностями в описании объектов управления
	Имеет навыки: разработки стратегии действий при синтезе систем управления
ИД1 _{УК-2} Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику	Знает: методы проектно-конструкторской работы
	Умеет: подбирать контрольно-измерительные приборы и средства управления для построения систем
	Имеет навыки: проектирования систем управления на базе современных промышленных приборов
ИД2 _{УК-2} – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла	Знает: основные этапы плана реализации проекта, методы контроля за выполнением плана реализации на всех этапах жизненного цикла
	Умеет: осуществлять разработку и корректировку планов реализации проекта
	Имеет навыки контроля за выполнением плана реализации на всех этапах жизненного цикла
ИД1 _{УК-3} Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее ос-	Знает: этнические, национальные, расовые и конфессиональные особенности народов мира через понимание, осознание

нове организует работу команды для достижения поставленной цели	проблем глобализации
	Умеет: использовать основные закономерности и формы регуляции социального поведения, адекватно воспринимать и анализировать культурные традиции и обычаи стран и народов
	Имеет навыки: установления контактов и поддержания взаимодействия для успешной работы в коллективе
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	Знает: основы работы в команде, методы урегулирования разногласий
	Умеет: планировать и организовывать работу в команде, организовывать обсуждение разных идей и мнений, урегулировать разногласия между членами команды
	Имеет навыки: по организации работы в команде и обеспечению слаженности работы её членов.
ИД1 _{ук-4} Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических и профессиональных текстов и эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях	Знает: основы межкультурной коммуникации в ситуациях иноязычного общения в социобывтовой, социокультурной, деловой и профессиональной сферах деятельности, предусмотренной направлениями подготовки; лексико-грамматические основы изучаемого языка
	Умеет: комментировать, выделять основную и второстепенную информацию при работе с текстом; продуцировать связные высказывания по темам программы
	Имеет навыки: устного и письменного общения на иностранном языке в соответствии с социокультурными особенностями изучаемого языка
ИД2 _{ук-4} – Использует коммуникативные технологии в сфере профессиональной деятельности и в научной среде, в том числе общается на иностранном языке	Знает: набор речевых клише при передаче информации для выражения различных коммуникативных намерений
	Умеет: понимать, анализировать и устно интерпретировать основное содержание аутентичных текстов, вести беседу на профессионально-ориентированные темы
	Имеет навыки выражения коммуникативных намерений в процессе межличностного, делового и профессионального общения
ИД1 _{ук-5} Анализирует особенности поведения и мотивацию людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними	Знает: основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем
	Умеет: применять философские знания для формирования программ жизнедеятельности, самореализации личности
	Имеет навыки: философского анализа различных мировоззренческих проблем
ИД2 _{ук-5} – Владеет навыками создания не дискриминационной среды межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач	Знает: основные культурологические концепции и понятия
	Умеет: работать с различными источниками информации о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
	Имеет навыки: критического анализа социокультурной информации в целях саморазвития и эффективного взаимодействия с представителями различных социальных групп
ИД1 _{ук-6} Объективно оценивает свои возможности, ресурсы и их пределы, определяет способы совершенствования собственной и профессиональной деятельности	Знает: основы самоуправления и самоорганизации
	Умеет: ставить цели и расставлять приоритеты
	Имеет навыки: применения методов эффективной организации труда
ИД2 _{ук-6} – Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста, планирует свою профессиональную деятельность	Знает: основные характеристики сознания и психики человека
	Умеет: рассчитывать свои временные ресурсы и трудозатраты, основываясь на современных достижениях психологической науки
	Имеет навыки: организации и контроля своего времени для оптимального личностного и общественного развития

ИД-1 _{ОПК-1} Формулирует и анализирует задачи управления в технических системах выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знает: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, дискретной математики
	Умеет: применять математические методы для решения практических задач
	Имеет навыки: решения дифференциальных и алгебраических уравнений, решения задач аналитической геометрии, решения задач теории вероятностей, решения задач математической статистики
ИД-2 _{ОПК-1} - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знает: основные типы систем управления, реализуемые в условиях полного математического описания объекта управления в технической системе и при наличии неопределенностей в описании; достоинства и недостатки этих систем управления
	Умеет: анализировать требования заказчика к системе, наличие неопределенностей в описании объекта и предлагать приемлемый вариант системы управления
	Имеет навыки анализа результатов вариантов синтеза систем управления
ИД-1 _{ОПК-2} - Грамотно и аргументированно формулирует задачи управления в технических системах и обосновывает методы их решения	Знает: основные физические явления и законы, химию элементов и аксиомы механики, основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей, методы измерения электрических и магнитных величин, принцип работы основных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики
	Умеет: применять физико-математические методы
	Имеет навыки: применения физико-математических методов для решения задач управления
ИД-2 _{ОПК-2} – Обосновывает применение методов решения задач в технических системах	Знает: задачи управления в технических системах, методы решения задачи в условиях неопределенности; проблемы, возникающие при разработке систем управления, связанные с неопределенностями в описании объектов управления, методы разработки систем управления в условиях неопределенности.
	Умеет: выбирать метод синтеза системы управления в условиях неопределенности и обосновать выбор метода
	Владеет: математическим аппаратом работы синтеза систем с неопределенностями
ИД-1 _{ОПК-3} Применяет полученные знания, умения и навыки для решения задач управления в технических системах	Знает: основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества
	Умеет: оценивать интенсивность технологических процессов и качество, конкурентоспособность новой продукции
	Имеет навыки: методикой корректировки алгоритмов управления технологическими процессами при подготовке производства новой продукции
ИД-2 _{ОПК-3} - Определяет и оценивает возможные методы решения задач управления в технических системах	Знает: методы решения задач управления в технических системах
	Умеет: определять и оценивать возможные методы решения задач управления в технических системах
	Владеет: навыками решения задач управления в технических системах
ИД-1 _{ОПК-4} Формирует критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления	Знает: этапы и порядок действий, предшествующий внедрению результатов разработок систем
	Умеет: подготовить результаты разработок систем к внедрению
	Имеет навыки: оценки эффективности систем
ИД-2 _{ОПК-4} - Применяет критерии оценки эффективности полученных результатов	Знает: основы расчёта теории оценок эффективности полученных результатов разработки систем управления
	Умеет: анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований разрабатываемых систем
	Имеет навыки: применения результатов моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем с использованием про-

	граммных средств для систем управления
ИД-1 _{ОПК-5} Знает основы интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения	Знает: методику проведения патентных исследований
	Умеет: навык проведения патентного поиска
	Имеет навыки: оформления технических решений как ноу-хау и подготовки заявок на изобретения
ИД-2 _{ОПК-5} – Проводит патентные исследования и патентный поиск.	Знает: принципы патентных исследований и патентного поиска
	Умеет: проводить патентные исследования и патентный поиск
	Имеет навыки проведения патентных исследований и патентного
ИД-1 _{ОПК-6} Обобщает отечественный и зарубежный опыт в области современных информационных технологии, методов и средств контроля, диагностики и управления на основе анализа собранной научно-технической информации	Знает: основные технологии передачи информации в компьютерных сетях (инфокоммуникационные технологии), основные принципы организации и архитектуру вычислительных машин, систем, сетей, основные современные информационные технологии передачи и обработки данных
	Умеет: использовать основные коммуникационные технологии передачи информации
	Имеет навыки: применения современных инфокоммуникационных технологий в профессиональной деятельности
ИД-2 _{ОПК-6} – Осуществляет сбор и проводит анализ научно-технической информации	Знает: источники научно-технической информации
	Умеет: осмысливать и анализировать собранную научно-техническую информацию
	Владеет: навыками обобщения отечественного и зарубежного опыта в области современных информационных технологии, методов и средств контроля, диагностики и управления
ИД-1 _{ОПК-7} Выбирает и обосновывает аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления и реализует их на практике	Знает: назначение средств автоматизации и управления
	Умеет: использовать современные технические средства контроля и управления
	Имеет навыки: наладки, настройки, регулировки и обслуживания технических средств и систем управления
ИД-2 _{ОПК-7} – Разрабатывает схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления и реализовывать их на практике	Знает: методы схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления
	Умеет: разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления
	Владеет: навыками реализации схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления на практике
ИД-1 _{ОПК-8} Анализирует методы и разрабатывает системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	Знает: технико-экономические аспекты проектирования систем управления
	Умеет: применять знания в области проектирования автоматизированных систем
	Имеет навыки: разработки оптимальной структуры системы управления по технико-экономическим требованиям
ИД-2 _{ОПК-8} – Разрабатывает системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	Знает: основы построения оптимальных систем управления многосвязными объектами управления
	Умеет: осуществлять синтез и анализ оптимальных систем управления с квадратичным интегральным критерием оптимальности
	Имеет навыки: осуществлять синтез и анализ оптимальных систем управления с квадратичным интегральным критерием оптимальности в программной среде Matlab
ИД-1 _{ОПК-9} Анализирует современные методики проведения и	Знает: методы организации проведения экспериментов на промышленных объектах

обработки результатов эксперимента	<p>Умеет: выбрать и спланировать методы проведения экспериментов на промышленных объектах</p> <p>Имеет навыки: проведения экспериментов и обработки результатов исследований</p>
ИД-2 _{ОПК-9} – Разрабатывает конкретные методики и выполняет эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств	<p>Знает: методы проведения экспериментов на действующих объектах с целью идентификации объектов, а также виды экспериментов и методы обработки результатов</p> <p>Умеет: проводить параметрическую и непараметрическую идентификацию объектов по результатам пассивного и активного экспериментов</p> <p>Имеет навыки: осуществлять обработку результатов экспериментов в программной среде Mathcad</p>
ИД-1 _{ОПК-10} Разрабатывает техническую (нормативно-техническую) документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству, осуществляет руководство их созданием	<p>Знает: методы построения технической документации</p> <p>Умеет: использовать специальные пакеты программ для решения практических задач</p> <p>Имеет навыки: современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов</p>
ИД-2 _{ОПК-10} - Осуществляет руководство созданием технической (нормативно-технической) документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству.	<p>Знает: требования, предъявляемые к технической (нормативно-технической) документации в области управления</p> <p>Умеет: организовать работу по созданию технической (нормативно-технической) документации в коллективе специалистов</p> <p>Имеет навыки: по подготовке технической документации в коллективе и руководству коллективом</p>
1	2
ИД-1 _{ПКв-1} – Анализирует современные программные средства и методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления	<p>Знает: пакеты программ для моделирования процессов и объектов автоматизации такие как Mathcad, Matlab-Simulink-Toolbox, Matlab-Simulink-Simscape</p> <p>Умеет: выбирать наиболее приемлемый и доступный пакет программ для моделирования процессов и объектов автоматизации</p> <p>Владеет навыками решения задач по моделированию и проектированию систем управления с помощью современных программных средств Mathcad, Matlab-Simulink-Toolbox.</p>
ИД-2 _{ПКв-1} – Выполняет вычислительные эксперименты в соответствии с выбранными средствами	<p>Знает: программные средства моделирования, технологию планирования эксперимента</p> <p>Умеет: выполнять расчеты блоков и устройств цифровых многомерных систем управления на предмет использования в соответствии с техническим заданием с использованием математического аппарата и средств программирования</p> <p>Имеет навыки: выполнять расчёты систем и анализ качества, устойчивости реализовывать алгоритмы имитационного моделирования, оценивать точность и достоверность результатов моделирования.</p>
ИД-1 _{ПКв-2} – Анализирует современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	<p>Знает: методы проектно-конструкторской работы, подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях</p> <p>Умеет: выбирать для данного технологического процесса средства автоматизации</p> <p>Имеет навыки: построения систем автоматизации производственных и технологических процессов</p>
ИД-2 _{ПКв-2} – Применяет на практике выбранные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	<p>Знает: современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления</p> <p>Умеет: разрабатывать техническое, информационное и алгоритмическое обеспечение систем автоматизации и управления</p> <p>Владеет: навыками использования на практике выбранных методов разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления</p>

	мического обеспечения систем автоматизации и управления
ИД-1 _{ПКв-3} – Организует и проводит экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных средств и методов	Знает: теоретические основы и принципы методов анализа и обработки экспериментальной информации
	Умеет: составлять модели систем с применением экспериментально-статистического подхода
	Имеет навыки: моделирования, анализа и синтеза систем с использованием программных средств
ИД-2 _{ПКв-3} – Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований	Знает: принципы постановки вычислительного эксперимента
	Умеет: планировать, ставить вычислительный эксперимент и оформлять результаты эксперимента
	Владеет: навыками проведения вычислительных экспериментов
ИД-1 _{ПКв-4} Анализирует результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований	Знает: принципы анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований, проводимых с целью идентификации объектов управления, оценки качества управления в системах
	Умеет: анализировать теоретические и экспериментальные результаты
	Имеет навыки анализа результатов проведенных теоретических и экспериментальных исследований
ИД-2 _{ПКв-4} – Определяет сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знает: принципы применения результатов научно-исследовательских работ
	Умеет: определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	Владеет: навыками определения сферы применения результатов научно-исследовательских работ
ИД-3 _{ПКв-4} – Составляет аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы	Знает: правила оформления документации и научных публикаций
	Умеет: разрабатывать техническую документацию по результатам исследований
	Имеет навыки: выполнения исследовательских работ и подготовки публикаций
ИД-1 _{ПКв-5} – Применяет современные методы и алгоритмы проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления	Знает: основные принципы проектирования систем автоматизации и управления промышленными объектами
	Умеет: выполнять этапы проектирования систем автоматизации и управления
	Имеет навыки: разработки проектов систем автоматизации и управления
ИД-2 _{ПКв-5} – Применяет современные инструментальные средства проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления	Знает: способы подключения и настройки промышленных контроллеров в рамках системы управления
	Умеет: использовать современные алгоритмы обработки информации при проектировании архитектурно-программных комплексов, использовать современные средства проектирования архитектурно-программных комплексов систем обработки данных: Matlab, Python
	Владеет: навыками программирования и настройки аппаратных компонентов систем обработки и защиты информации
ИД-1 _{ПКв-6} – Проводит патентные исследования систем автоматизации и управления в заданной области	Знает: этапы и порядок действий, предшествующий внедрению результатов разработок систем
	Умеет: подготовить результаты разработок систем к внедрению
	Имеет навыки: оформления технических решений
ИД-2 _{ПК-6} – Определяет показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления	Знает: нормы и требования к сопровождению разрабатываемых аппаратных и программных средств, систем управления на этапах проектирования
	Умеет: выполнять расчеты блоков и устройств систем управления на предмет использования в соответствии с техническим заданием с использованием математического аппарата и средств программирования
	Имеет навыки применения результатов моделирования, анали-

	за, синтеза и оптимизации с использованием программных средств для систем управления
ИД-1 _{ПКВ-7} – Выбирает методы решения задач управления в технических системах	Знает: правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД
	Умеет: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию
	Имеет навыки: выполнения проектно-конструкторских работ
ИД-2 _{ПКВ-7} – Разрабатывает и обосновывает алгоритмы решения задач управления в технических системах	Знает: алгоритмы решения задач управления в технических системах при наличии неопределенностей
	Умеет: обосновывать выбранные алгоритмы решения задач управления в технических системах, разрабатывать и применять адаптивные, робастные, нечеткие алгоритмы управления
	Владеет: навыками реализации алгоритмов решения задач управления в технических системах в пакетах Matlab, Mathcad
ИД-1 _{ПКВ-8} – Формулирует задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления	Знает: параметры современных микропроцессорных измерительных и управляющих комплексов
	Умеет: подбирать для решения задач управления технические комплексы
	Имеет навыки: проектирования систем управления на базе современных программно-аппаратных средств
ИД-2 _{ПКВ-8} – Готовит технические задания на выполнение проектных работ	Знает: требования к техническим заданиям на выполнение проектных работ, программное обеспечение для создания систем: toolbox Matlab, язык выполнения проектных работ Python
	Умеет: собирать необходимую информацию и составлять техническое задание на выполнение проектных работ
	Имеет навыки: использования профессиональных программных продуктов, ориентированных на решение проектных, технологических и научных задач Matlab, Python, Keras, TensorFlow
ИД-1 _{ПКВ-9} – Применяет современные технологии обработки информации при проектировании систем автоматизации и управления	Знает: состав работ по наладке и настройке, эксплуатационному обслуживанию средств программного обеспечения, сетевого и коммуникационного оборудования
	Умеет: выполнять работы по наладке и настройке сетевых и вычислительных средств, а также средств программного обеспечения
	Имеет навыки: применения современных инфокоммуникационных технологий в профессиональной деятельности
ИД-2 _{ПКВ-9} – Применяет современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления	Знает: современные системы автоматического контроля, управления и передачи информации в системах управления
	Умеет: применять вычислительную технику, современные пакеты прикладных программ, SCADA-системы для проектирования систем, конфигурирования контроллеров
	Имеет навыки использования вычислительной техники, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций, пакетов специальных программ при проектировании систем автоматизации и управления

5. Способы и формы проведения практики

Способы проведения практики: стационарная; выездная.

Для прохождения практик предпочтение отдается предприятиям химической и пищевой промышленности, а также проектно-конструкторским и научно-исследовательским учреждениям, имеющим современную материально-техническую базу.

6. Структура и содержание практики

6.1. Содержание разделов практики

Практика реализуется в форме практической подготовки.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, акад. ч	
		Контактная работа	Иные формы работы
1	Подготовительный этап		
1.1	Инструктаж по программе практики, подготовке отчета и процедуре защиты (на кафедре)	2	-
1.2	Инструктаж по технике безопасности (по месту прохождения практики)		
2	Рабочий этап (выполнение обучающимися конкретных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, по содержанию практики)	213,5	88
2.1	Знакомство с базой практики		
2.2	Сбор материалов по технологическому процессу, действующей системе управления и т.д.		
2.3	Выполнение индивидуального задания		
3	Отчетный этап	0,5	20
3.1	Подготовка отчета к защите		
3.2	Промежуточная аттестация по практике		
	Всего:	216	108

В задачу организации практики входят подготовительные работы по выбору баз практики и заключению договоров между вузом и базами практик.

Перед началом практики приказом по вузу утверждаются ее сроки. Студенты распределяются на базы практики и назначаются руководители практики от вуза и предприятия.

Руководитель практики от вуза проводит все организационные мероприятия перед выездом студентов на практику (инструктаж о порядке прохождения практики и по технике безопасности) и определяет студентам индивидуальные задания на практику (например, детальное изучение отдельных технологических аппаратов или технических средств автоматизации).

Все студенты перед началом практики должны получить на кафедре направление на практику. Студентам, направляющимся на предприятия пищевой промышленности, необходимо пройти санитарный минимум и получить санитарные паспорта, для чего они должны за 2÷3 месяца до начала практики обратиться в учебное управление.

По прибытию на базу практики, после оформления необходимых документов и проведения инструктажа, студенты совместно с руководителем практики от предприятия совершают экскурсию по предприятию. Во время экскурсии студенты-практиканты знакомятся с общими принципами организации производства, назначением и работой основных и вспомогательных отделений (цехов), со схемой движения сырья, полупродуктов и готовых продуктов, а также с административной схемой управления, ролью административных отделов и служб заводоуправления. Осмотру предприятия должна предшествовать беседа со студентами одного из ответственных работников предприятия, в которой должны быть изложены основные исторические сведения о предприятии, важнейшие показатели его работы, особенности структуры и организации производства.

В дальнейшем вся группа студентов разбивается на бригады и распределяется по цехам производства, в которых студенты знакомятся с основными технологическими процессами и аппаратами, средствами ароматизации и вычислительной техники. Ознакомление с общезаводским хозяйством, а также с работой аппаратов и машин, не представленных в указанных цехах, проводится в экскурсионном порядке.

К концу прохождения практики студент обязан подготовить и оформить отчет о практике. В течение первой недели после ее окончания сдать отчет руководителю от предприятия, который пишет отзыв на практиканта. Подпись руководителя практики на отзыве обязательно удостоверяется печатью предприятия или его подразделения. После чего отчет защищается у руководителя практики от вуза и на кафедральной комиссии.

Отчет по практике является основным документом, характеризующим работу студента во время практики. Объем отчета должен быть не менее 30 страниц рукописного или 25 страниц печатного текста.

Содержание отчета должно быть сжатым, ясным и сопровождаться числовыми данными, эскизами, схемами, графиками и чертежами.

№ п/п	Наименование практики	Содержание отчета	Графический материал
1	2	3	4
1	Производственная практика, преддипломная практика	1. Описание основных стадий производства и их взаимосвязь. 2. Описание технологического процесса и постановка задач контроля и управления. 3. Комплекс технических средств разрабатываемой системы управления. 4. Описание программного обеспечения разрабатываемой системы (программы-конфигураторы, среда программирования контроллера, SCADA-система). 5. Функциональная схема системы управления и ее описание. 6. Описание разработанной математической модели объекта и/или системы управления. 7. Анализ результатов исследований на модели. 8. Заключение. Заказная спецификация на приборы оформляется как приложение.	Функциональная схема системы управления, математическая модель объекта и/или системы управления и результаты моделирования (формат чертежей А1)

Если практика проводится в организации, специализирующейся на разработке программного обеспечения, то в этом случае задачи практики формулируются следующим образом:

1. Сбор общих сведений об организации (состав решаемых практических задач; материальная база организации – структура сети, элементная база рабочих станций; состав используемых систем программирования и выпускаемых программных продуктов).

2. Изучение одной или нескольких практических задач по разработке программного обеспечения (ПО).

3. Изучение документации, содержащей техническое задание на ПО, математическое, алгоритмическое и программное обеспечение по его разработке, а также инструкции по работе с ПО.

4. Постановка индивидуальной задачи практиканту (проведение литературного обзора по одной из практических задач, оформление документации или разработка программного модуля).

Пояснительная записка практики оформляется исходя из перечисленных задач (целесообразно, чтобы отчет содержал текст и экранные формы программных продуктов, но это только с разрешения руководства организации). В качестве графического материала целесообразны: схема компьютерной сети организации; схема библиотек (модулей) используемой среды программирования; математиче-

ское и алгоритмическое обеспечение по разработке программ; схемы библиотек (модулей) разрабатываемых программных продуктов и скриншоты программ.

6.2. Распределение часов по семестрам и видам работ по практике

Общая трудоемкость прохождения практики составляет 9 ЗЕ, 324 акад. часа (243 астр. часа), 6 нед. Контактная работа обучающегося (КРо) составляет 216 акад. часов (162 астр. часа). Иные формы работы 108 акад. часов (81 астр. час).

7. Формы промежуточной аттестации (отчётности по итогам практики)

Отчет и дневник практик необходимо составлять во время практики по мере обработки того или иного раздела программы. По окончании практики и после проверки отчета руководителями практики от производства и кафедры, студент защищает отчет в установленный срок перед комиссией, назначаемой ведущим кафедрой.

По окончании срока практики, руководители практики от Университета доводят до сведения обучающихся график защиты отчетов по практике.

В течение двух рабочих дней после окончания срока практики обучающийся предоставляет на кафедру отчет и дневник по практике, оформленные в соответствии с требованиями, установленными программой практики с характеристикой работы обучающегося, оценками прохождения практики и качества компетенций, приобретенных им в результате прохождения практики, данной руководителем практики от организации.

В двухнедельный срок после начала занятий обучающиеся обязаны защитить его на кафедральной комиссии, график работы которой доводится до сведения студентов.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и характеристики руководителя практики от организации. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). **Отчет и дневник** по практике обучающийся сдает руководителю практики от Университета.

Оценочные средства формирования компетенций при выполнении программы практики оформляются в виде оценочных материалов.

8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по практике

8.1. **Оценочные материалы (ОМ)** для практики включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2. Для каждого результата обучения по практике определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются в виде приложения и **входят в состав программы практики**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

9.1 Основная литература

1. Оптимальное управление в технических системах. Практикум : учебное пособие / Е.А. Балашова, Ю.П. Барметов, В.К. Битюков, Е.А. Хромых ; науч. ред. В.К. Битюков ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 289 с.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482037>

2. Технологические машины и оборудование биотехнологий [Текст] : учебник для студ. вузов (гриф УМО) / Г. В. Алексеев [и др.]. - СПб. : ГИОРД, 2015. - 608 с.

3. Технологическое оборудование хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств [Текст] : лабораторный практикум : учебное пособие / Г. О. Магомедов [и др.]; ВГУИТ, Кафедра технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств. - Воронеж : ВГУИТ, 2017. - 183 с.

<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3963>

4. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] : учебник для студ. вузов (гриф УМО) / А. Н. Остриков [и др.]; под ред. А. Н. Острикова. - Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2020. - 640 с.

5. Технологическое оборудование тепломассообменных процессов (аппараты для диффузии, экстракции, кристаллизации и ректификации) [Текст] : расчетный практикум / С. Т. Антипов [и др.]. - Воронеж, 2019. - 112 с.

6. Леонтьева, А.И. Оборудование химических производств : в 2 частях / А.И. Леонтьева ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов

: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – Ч. 1. – 234 с.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277812>

7. Леонтьева, А.И. Оборудование химических производств : учебное пособие : в 2 частях / А.И. Леонтьева ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – Ч. 2. – 281 с.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277813>

8. Левенец, Т.В. Основы химических производств : учебное пособие / Т.В. Левенец, А.В. Горбунова, Т.А. Ткачева ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. – 122 с.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439228>

9. Алексеев, М. В. Проектирование автоматизированных систем [Текст] : учебное пособие / М. В. Алексеев, А. П. Попов. Воронеж. гос. ун-т инж. технол. - Воронеж, 2020. - 155 с.

<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1786>

10. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 1 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. ун-в. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2014. –220 с.

<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/775>

11. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 2 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. ун-в. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2014. –204 с.

<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/776>

12. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Текст] : учеб. пособие (гриф УМО) / Н. И. Сидняев. – М. : Юрайт, 2015. –495 с.

9.2 Дополнительная литература

1. Настройка и эксплуатация микропроцессорных устройств для систем управления (Теория и практика) [Текст] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, С. В. Рязанцев, А. В. Иванов [и др.]; Воронеж. гос. ун-в. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2020. – 235 с.

<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1737>

2. Настройка и программирование цифровых систем управления с использованием контролеров, панелей оператора и частотных преобразователей (Теория и практика) [Текст] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]; Воронеж. гос. ун-в. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2020. – 215 с.

<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1735>

3. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Текст] : учебное пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]; ВГУИТ, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж, 2014. - 144 с.

<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/539>

4. Пакулин, В.Н. Проектирование в AutoCAD / В.Н. Пакулин. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 425 с.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429117>

5. Хорольский, А. Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности: курс / А. Хорольский. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 325 с.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429257>

6. Кудряшов, В. С. Моделирование систем [Текст] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев. Воронеж. гос. ун-в. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2012. – 208 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/418>

7. Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad [Текст] : учебное пособие для студ. вузов (гриф УМО) / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - М. : Кноркс : Инфра-М, 2016. - 208 с.

9.3 Периодические издания

1. Современные технологии автоматизации [Текст] . - М. : СТА-ПРЕСС.
2. Автоматизация в промышленности [Текст] : ежемесячный научно-технический и производственный журнал. - М. : ИД "Автоматизация в промышленности.
3. Мехатроника, автоматизация, управление [Текст] . - М.
4. Измерительная техника. - М. : СТАНДАРТИНФОРМ.
5. Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика [Текст] : ежемесячный научно-технический и производственный журнал. - М. : Научтехлитиздат

9.4 Методические указания к прохождению практики

1. Разработка функциональной схемы автоматизации технологического процесса [Текст] : задания к практической работе по курсам “Проектирование автоматизированных систем”, “Основы проектирования автоматизированных систем” / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. М. В. Алексеев. –Воронеж : ВГУИТ, 2012. –36 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/704>

2. Разработка функциональной схемы автоматизации технологического процесса [Текст] : метод. указания по выполнению практической работы по курсам “Проектирование автоматизированных систем”, “Основы проектирования автоматизированных систем” / Воронеж. гос. ун-т инж. технол. ; сост. М. В. Алексеев. –Воронеж : ВГУИТ, 2012. –36 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/705>

3. Разработка принципиальной электрической схемы управления электродвигателями [Текст] : метод. указания по выполнению практической работы по курсу “Проектирование автоматизированных систем” / Воронеж. гос. ун-т инж. технол. ; сост. М. В. Алексеев. –Воронеж: ВГУИТ, 2012. –32 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/703>

4. Проектирование, монтаж и настройка учебного комплекса по управлению асинхронным двигателем с помощью преобразователя частоты ПЧВ101 [Текст] : метод. указания по выполнению практической работы по курсу “Проектирование автоматизированных систем” / Воронеж. гос. ун-т инж. технол. ; сост. В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев, А. А. Гайдин. –Воронеж: ВГУИТ, 2015. –32 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/672>

10. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

- 1) Информационно-развивающие технологии:
 - использование мультимедийного оборудования при проведении практики;
 - получение студентом необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно;
 - метод ИТ - использование в учебном процессе системы автоматизированного проектирования;
- 2) Развивающие проблемно-ориентированные технологии.
 - проблемные лекции и семинары;
 - «работа в команде» - совместная деятельность под руководством лидера, направленная на решение общей поставленной задачи;
 - «междисциплинарное обучение» - использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи;
 - контекстное обучение;
 - обучение на основе опыта.
- 3) Личностно ориентированные технологии обучения.
 - консультации;
 - «индивидуальное обучение» - выстраивание для студента собственной образовательной траектории с учетом интереса и предпочтения студента;
 - опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях;
 - подготовка к докладам на студенческих конференциях.

11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Используемые информационные технологии:
- текстовый редактор Microsoft Word или LibreOffice (оформление пояснительной записки отчета);
 - системы автоматизированного проектирования AutoCAD, NanoCAD или КОМПАС, QCAD (выполнение чертежей);
 - база стандартов и нормативных документов:
< <http://www.normacs.ru>>;
 - интернет ресурсы (справочники по приборам и средствам автоматизации):
< <http://www.owen.ru>>;
< <http://www.elemer.ru>>;
< <http://www.oavt.ru>>;
< <http://www.metran.ru>>.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/

Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения практики используется материально-техническая база кафедры «Информационные и управляющие системы», ее аудиторный фонд, соответствующий санитарным, противопожарным нормам и требованиям техники безопасности. Кафедра располагает парком специализированного (лабораторного) оборудования, включая: ауд. 326 (учебный комплекс № 1 (нагревательная установка с коммуникациями, датчики температуры ДТС035, ТП2488, давления ПД100, расхода Эмис Мета-215, Эмис Вихрь-200, уровня АИР-20, регулирующие клапаны 25ч945п, ТЭН, многоканальный регистратор РМТ 69L, шкаф автоматического управления с микропроцессорными приборами: контроллеры ТРМ151, СПК207, модули ввода/вывода МВА8, МБУ8, МР1, блоки питания БП14, сетевой адаптер АС3-М, управляющая рабочая станция (программы-конфигураторы приборов ОВЕН, ЭЛЕМЕР, SCADA-системы ОВЕН, Trace Mode), имитатор объекта (аналоговый вычислительный комплекс СУЛ-3)); учебный комплекс № 2 (шкаф автоматического управления с микропроцессорными приборами и двигателем: преобразователь частоты векторный ПЧВ101-К75-А, трёхфазный асинхронный двигатель АИР63В2У3, бесконтактный оптический датчик ВБО-М18-76К-5111-СА, программируемый логический контроллер ПЛК150-220.У-L, графическая панель оператора ИП320, преобразователь интерфейсов АС4, имитатор объекта (генератор постоянного тока А125-14V-45А, сборка резисторов); ауд. 327 (учебные комплексы (управляющие рабочие станции (программы-конфигураторы приборов ОВЕН, SCADA-системы ОВЕН, Trace Mode), шкафы автоматического управления с микропроцессорными приборами: цифровые регуляторы ТРМ1, ТРМ101, ТРМ251, модули ввода/вывода МВ110, МВА8, МБУ8, программируемые логические контроллеры ПЛК110, операторские сенсорные панели СП270, счетчики импульсов СИ8, блоки питания БП14, эмуляторы печи ЭП10, термометры сопротивления ДТС035-50М.В3.120, термопары ДТПЛ015-010.100, преобразователи интерфейсов АС4)). Наличие компьютерных классов на кафедре (ауд. 309а, 309б, 319, 323, 324) с выходом в сеть «Интернет» и установленным лицензионным программным обеспечением.

Для проведения практики используется материально-техническая база ПАО «Автоматика», ООО «Совтех», ООО «Монтажавтоматика», ООО «Компания Воронежский технопарк», ООО «Воронежская инжиниринговая компания», ООО «Вега ГАЗ», АО «Верофарм», ЗАО «ВШЗ», АО «Воронежсинтезкаучук», ООО «Сфера АйТи», ООО «Воронежагротехсервис», ПК «Аннинские продукты», ООО «Ант-Сервис», АО «Минудобрения» и др. Данные предприятия относятся к химической и пищевой промышленности, а также проектно-конструкторским и научно-исследовательским учреждениям. Они располагают действующим рабочим парком оборудования и специалистами, необходимыми для формирования компетенций, заявленных в настоящей программе.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

производственной практики (преддипломной практики)

1 Требования к результатам освоения практики

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3	4
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать 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, вырабатывает стратегию действий
2	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
3	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
4	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД1 _{УК-4} – Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических и профессиональных текстов и эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях ИД2 _{УК-4} – Использует коммуникативные технологии в сфере профессиональной деятельности и в научной среде, в том числе общается на иностранном языке
5	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД1 _{УК-5} – Анализирует особенности поведения и мотивацию людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними ИД2 _{УК-5} – Владеет навыками создания не дискриминационной среды межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач
6	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
7	ОПК-1	Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИД-1 _{ОПК-1} – Формулирует и анализирует задачи управления в технических системах выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИД-2 _{ОПК-1} - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
8	ОПК-2	Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ИД-1 _{ОПК-2} - Грамотно и аргументированно формулирует задачи управления в технических системах и обосновывает методы их решения ИД-2 _{ОПК-2} – Обосновывает применение методов решения задач в технических системах
9	ОПК-3	Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	ИД-1 _{ОПК-3} - Применяет полученные знания, умения и навыки для решения задач управления в технических системах ИД-2 _{ОПК-3} - Определяет и оценивает возможные методы решения задач управления в технических системах
10	ОПК-4	Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	ИД-1 _{ОПК-4} – Формирует критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления ИД-2 _{ОПК-4} - Применяет критерии оценки эффективности полученных результатов
11	ОПК-5	Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии	ИД-1 _{ОПК-5} – Применяет знания основ интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения. ИД-2 _{ОПК-5} – Проводит патентные исследования и патентный поиск.
12	ОПК-6	Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	ИД-1 _{ОПК-6} – Обобщает отечественный и зарубежный опыт в области современных информационных технологии, методов и средств контроля, диагностики и управления на основе анализа собранной научно-технической информации. ИД-2 _{ОПК-6} – Осуществляет сбор и проводит анализ научно-технической информации.
13	ОПК-7	Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ИД-1 _{ОПК-7} – Выбирает и обосновывает аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления и реализует их на практике ИД-2 _{ОПК-7} – Разрабатывает схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления и реализовывать их на практике
14	ОПК-8	Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	ИД-1 _{ОПК-8} – Анализирует методы и существующие системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.

		ми	ИД-2 _{ОПК-8} – Разрабатывает системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
15	ОПК-9	Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	ИД-1 _{ОПК-9} – Анализирует современные методики проведения и обработки результатов эксперимента.
			ИД-2 _{ОПК-9} – Разрабатывает конкретные методики и выполняет эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств
16	ОПК-10	Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству	ИД-1 _{ОПК-10} – Разрабатывает техническую (нормативно-техническую) документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству.
			ИД-2 _{ОПК-10} - Осуществляет руководство созданием технической (нормативно-технической) документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству.
17	ПКВ-1	ПКВ-1 – Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПКВ-1} – Анализирует современные программные средства и методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления
			ИД-2 _{ПКВ-1} – Выполняет вычислительные эксперименты в соответствии с выбранными средствами
18	ПКВ-2	ПКВ-2 – Способен применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	ИД-1 _{ПКВ-2} – Анализирует современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления
			ИД-2 _{ПКВ-2} – Применяет на практике выбранные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления
19	ПКВ-3	ПКВ-3 – Способен к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	ИД-1 _{ПКВ-3} – Организует и проводит экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных средств и методов.
			ИД-2 _{ПКВ-3} – Осуществляет выполнения экспериментов и оформление результатов исследований
20	ПКВ-4	Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ИД-1 _{ПКВ-4} Анализирует результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований
			ИД-2 _{ПКВ-4} – Определяет сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
			ИД-3 _{ПКВ-4} – Составляет аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы

21	ПКв-5	Способен применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления	ИД-1 _{ПКв-5} – Применяет современные методы и алгоритмы проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления
			ИД-2 _{ПКв-5} – Применяет современные инструментальные средства проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления
22	ПКв-6	Способен проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления	ИД-1 _{ПКв-6} – Проводит патентные исследования систем автоматизации и управления в заданной области
			ИД-2 _{ПКв-6} – Определяет показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления
23	ПКв-7	Способен выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	ИД-1 _{ПКв-7} – Выбирает методы решения задач управления в технических системах
			ИД-2 _{ПКв-7} – Разрабатывает и обосновывает алгоритмы решения задач управления в технических системах
24	ПКв-8	Способен ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	ИД-1 _{ПКв-8} – Формулирует задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления
			ИД-2 _{ПКв-8} – Готовит технические задания на выполнение проектных работ
25	ПКв-9	Способен использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления	ИД-1 _{ПКв-9} – Применяет современные технологии обработки информации при проектировании систем автоматизации и управления
			ИД-2 _{ПКв-9} – Применяет современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
1	2
ИД1 _{УК-1} Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает: основные законы формальной логики
	Умеет: критически осмысливать варианты решений
	Имеет навыки: стратегического и тактического планирования
ИД2 _{УК-1} – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий	Знает: варианты преодоления неопределенностей при разработке систем управления
	Умеет: выбирать метод решения задачи разработки систем управления с неопределенностями в описании объектов управления
	Имеет навыки: разработки стратегии действий при синтезе систем управления
ИД1 _{УК-2} Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику	Знает: методы проектно-конструкторской работы
	Умеет: подбирать контрольно-измерительные приборы и средства управления для построения систем
	Имеет навыки: проектирования систем управления на базе современных промышленных приборов
ИД2 _{УК-2} – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла	Знает: основные этапы плана реализации проекта, методы контроля за выполнением плана реализации на всех этапах жизненного цикла
	Умеет: осуществлять разработку и корректировку планов реализации проекта

	Имеет навыки контроля за выполнением плана реализации на всех этапах жизненного цикла
ИД1 _{ук-3} Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели	Знает: этнические, национальные, расовые и конфессиональные особенности народов мира через понимание, осознание проблем глобализации
	Умеет: использовать основные закономерности и формы регуляции социального поведения, адекватно воспринимать и анализировать культурные традиции и обычаи стран и народов
	Имеет навыки: установления контактов и поддержания взаимодействия для успешной работы в коллективе
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	Знает: основы работы в команде, методы урегулирования разногласий
	Умеет: планировать и организовывать работу в команде, организовывать обсуждение разных идей и мнений, урегулировать разногласия между членами команды
	Имеет навыки: по организации работы в команде и обеспечению слаженности работы её членов.
ИД1 _{ук-4} Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических и профессиональных текстов и эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях	Знает: основы межкультурной коммуникации в ситуациях иноязычного общения в социобывтовой, социокультурной, деловой и профессиональной сферах деятельности, предусмотренной направлениями подготовки; лексико-грамматические основы изучаемого языка
	Умеет: комментировать, выделять основную и второстепенную информацию при работе с текстом; продуцировать связные высказывания по темам программы
	Имеет навыки: устного и письменного общения на иностранном языке в соответствии с социокультурными особенностями изучаемого языка
ИД2 _{ук-4} – Использует коммуникативные технологии в сфере профессиональной деятельности и в научной среде, в том числе общается на иностранном языке	Знает: набор речевых клише при передаче информации для выражения различных коммуникативных намерений
	Умеет: понимать, анализировать и устно интерпретировать основное содержание аутентичных текстов, вести беседу на профессионально-ориентированные темы
	Имеет навыки выражения коммуникативных намерений в процессе межличностного, делового и профессионального общения
ИД1 _{ук-5} Анализирует особенности поведения и мотивацию людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними	Знает: основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем
	Умеет: применять философские знания для формирования программ жизнедеятельности, самореализации личности
	Имеет навыки: философского анализа различных мировоззренческих проблем
ИД2 _{ук-5} – Владеет навыками создания не дискриминационной среды межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач	Знает: основные культурологические концепции и понятия
	Умеет: работать с различными источниками информации о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
	Имеет навыки: критического анализа социокультурной информации в целях саморазвития и эффективного взаимодействия с представителями различных социальных групп
ИД1 _{ук-6} Объективно оценивает свои возможности, ресурсы и их пределы, определяет способы совершенствования собственной и профессиональной деятельности	Знает: основы самоуправления и самоорганизации
	Умеет: ставить цели и расставлять приоритеты
	Имеет навыки: применения методов эффективной организации труда
ИД2 _{ук-6} – Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессио-	Знает: основные характеристики сознания и психики человека
	Умеет: рассчитывать свои временные ресурсы и трудозатраты, основываясь на современных достижениях психологической

нального роста, планирует свою профессиональную деятельность	науки
	Имеет навыки: организации и контроля своего времени для оптимального личного и общественного развития
ИД-1 _{ОПК-1} Формулирует и анализирует задачи управления в технических системах выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знает: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, дискретной математики
	Умеет: применять математические методы для решения практических задач
	Имеет навыки: решения дифференциальных и алгебраических уравнений, решения задач аналитической геометрии, решения задач теории вероятностей, решения задач математической статистики
ИД-2 _{ОПК-1} - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знает: основные типы систем управления, реализуемые в условиях полного математического описания объекта управления в технической системе и при наличии неопределенностей в описании; достоинства и недостатки этих систем управления
	Умеет: анализировать требования заказчика к системе, наличие неопределенностей в описании объекта и предлагать приемлемый вариант системы управления
	Имеет навыки анализа результатов вариантов синтеза систем управления
ИД-1 _{ОПК-2} Грамотно и аргументированно формулирует задачи управления в технических системах и обосновывает методы их решения	Знает: основные физические явления и законы, химию элементов и аксиомы механики, основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей, методы измерения электрических и магнитных величин, принцип работы основных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики
	Умеет: применять физико-математические методы
	Имеет навыки: применения физико-математических методов для решения задач управления
ИД-2 _{ОПК-2} – Обосновывает применение методов решения задач в технических системах	Знает: задачи управления в технических системах, методы решения задачи в условиях неопределенности; проблемы, возникающие при разработке систем управления, связанные с неопределенностями в описании объектов управления, методы разработки систем управления в условиях неопределенности.
	Умеет: выбирать метод синтеза системы управления в условиях неопределенности и обосновать выбор метода
	Владеет: математическим аппаратом работы синтеза систем с неопределенностями
ИД-1 _{ОПК-3} Применяет полученные знания, умения и навыки для решения задач управления в технических системах	Знает: основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества
	Умеет: оценивать интенсивность технологических процессов и качество, конкурентоспособность новой продукции
	Имеет навыки: методикой корректировки алгоритмов управления технологическими процессами при подготовке производства новой продукции
ИД-2 _{ОПК-3} - Определяет и оценивает возможные методы решения задач управления в технических системах	Знает: методы решения задач управления в технических системах
	Умеет: определять и оценивать возможные методы решения задач управления в технических системах
	Владеет: навыками решения задач управления в технических системах
ИД-1 _{ОПК-4} Формирует критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления	Знает: этапы и порядок действий, предшествующий внедрению результатов разработок систем
	Умеет: подготовить результаты разработок систем к внедрению
	Имеет навыки: оценки эффективности систем
ИД-2 _{ОПК-4} - Применяет критерии	Знает: основы расчёта теории оценок эффективности получен-

оценки эффективности полученных результатов	ных результатов разработки систем управления
	Умеет: анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований разрабатываемых систем
	Имеет навыки: применения результатов моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем с использованием программных средств для систем управления
ИД-1 _{ОПК-5} Знает основы интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения	Знает: методику проведения патентных исследований
	Умеет: навык проведения патентного поиска
	Имеет навыки: оформления технических решений как ноу-хау и подготовки заявок на изобретения
ИД-2 _{ОПК-5} – Проводит патентные исследования и патентный поиск.	Знает: принципы патентных исследований и патентного поиска
	Умеет: проводить патентные исследования и патентный поиск
	Имеет навыки проведения патентных исследований и патентного
ИД-1 _{ОПК-6} Обобщает отечественный и зарубежный опыт в области современных информационных технологии, методов и средств контроля, диагностики и управления на основе анализа собранной научно-технической информации	Знает: основные технологии передачи информации в компьютерных сетях (инфокоммуникационные технологии), основные принципы организации и архитектуру вычислительных машин, систем, сетей, основные современные информационные технологии передачи и обработки данных
	Умеет: использовать основные коммуникационные технологии передачи информации
	Имеет навыки: применения современных инфокоммуникационных технологий в профессиональной деятельности
ИД-2 _{ОПК-6} – Осуществляет сбор и проводит анализ научно-технической информации	Знает: источники научно-технической информации
	Умеет: осмысливать и анализировать собранную научно-техническую информацию
	Владеет: навыками обобщения отечественного и зарубежного опыта в области современных информационных технологии, методов и средств контроля, диагностики и управления
ИД-1 _{ОПК-7} Выбирает и обосновывает аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления и реализует их на практике	Знает: назначение средств автоматизации и управления
	Умеет: использовать современные технические средства контроля и управления
	Имеет навыки: наладки, настройки, регулировки и обслуживания технических средств и систем управления
ИД-2 _{ОПК-7} – Разрабатывает схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления и реализовывать их на практике	Знает: методы схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления
	Умеет: разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления
	Владеет: навыками реализации схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления на практике
ИД-1 _{ОПК-8} Анализирует методы и разрабатывает системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	Знает: технико-экономические аспекты проектирования систем управления
	Умеет: применять знания в области проектирования автоматизированных систем
	Имеет навыки: разработки оптимальной структуры системы управления по технико-экономическим требованиям
ИД-2 _{ОПК-8} – Разрабатывает системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	Знает: основы построения оптимальных систем управления многосвязными объектами управления
	Умеет: осуществлять синтез и анализ оптимальных систем управления с квадратичным интегральным критерием оптимальности
	Имеет навыки: осуществлять синтез и анализ оптимальных систем управления с квадратичным интегральным критерием оптимальности в программной среде Matlab

ИД-1 _{ОПК-9} Анализирует современные методики проведения и обработки результатов эксперимента	Знает: методы организации проведения экспериментов на промышленных объектах
	Умеет: выбрать и спланировать методы проведения экспериментов на промышленных объектах
	Имеет навыки: проведения экспериментов и обработки результатов исследований
ИД-2 _{ОПК-9} – Разрабатывает конкретные методики и выполняет эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств	Знает: методы проведения экспериментов на действующих объектах с целью идентификации объектов, а также виды экспериментов и методы обработки результатов
	Умеет: проводить параметрическую и непараметрическую идентификацию объектов по результатам пассивного и активного экспериментов
	Имеет навыки: осуществлять обработку результатов экспериментов в программной среде Mathcad
ИД-1 _{ОПК-10} Разрабатывает техническую (нормативно-техническую) документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству, осуществляет руководство их созданием	Знает: методы построения технической документации
	Умеет: использовать специальные пакеты программ для решения практических задач
	Имеет навыки: современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов
ИД-2 _{ОПК-10} - Осуществляет руководство созданием технической (нормативно-технической) документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству.	Знает: требования, предъявляемые к технической (нормативно-технической) документации в области управления
	Умеет: организовать работу по созданию технической (нормативно-технической) документации в коллективе специалистов
	Имеет навыки: по подготовке технической документации в коллективе и руководству коллективом
1	2
ИД-1 _{ПКв-1} – Анализирует современные программные средства и методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления	Знает: пакеты программ для моделирования процессов и объектов автоматизации такие как Mathcad, Matlab-Simulink-Toolbox, Matlab-Simulink-Simscape
	Умеет: выбирать наиболее приемлемый и доступный пакет программ для моделирования процессов и объектов автоматизации
	Владеет навыками решения задач по моделированию и проектированию систем управления с помощью современных программных средств Mathcad, Matlab-Simulink-Toolbox.
ИД-2 _{ПКв-1} – Выполняет вычислительные эксперименты в соответствии с выбранными средствами	Знает: программные средства моделирования, технологию планирования эксперимента
	Умеет: выполнять расчеты блоков и устройств цифровых многомерных систем управления на предмет использования в соответствии с техническим заданием с использованием математического аппарата и средств программирования
	Имеет навыки: выполнять расчёты систем и анализ качества, устойчивости реализовывать алгоритмы имитационного моделирования, оценивать точность и достоверность результатов моделирования.
ИД-1 _{ПКв-2} – Анализирует современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	Знает: методы проектно-конструкторской работы, подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях
	Умеет: выбирать для данного технологического процесса средства автоматизации
	Имеет навыки: построения систем автоматизации производственных и технологических процессов
ИД-2 _{ПКв-2} – Применяет на практике выбранные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	Знает: современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления
	Умеет: разрабатывать техническое, информационное и алгоритмическое обеспечение систем автоматизации и управления

зации и управления	Владеет: навыками использования на практике выбранных методов разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления
ИД-1 _{ПКВ-3} – Организует и проводит экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных средств и методов	Знает: теоретические основы и принципы методов анализа и обработки экспериментальной информации
	Умеет: составлять модели систем с применением экспериментально-статистического подхода
	Имеет навыки: моделирования, анализа и синтеза систем с использованием программных средств
ИД-2 _{ПКВ-3} – Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований	Знает: принципы постановки вычислительного эксперимента
	Умеет: планировать, ставить вычислительный эксперимент и оформлять результаты эксперимента
	Владеет: навыками проведения вычислительных экспериментов
ИД-1 _{ПКВ-4} – Анализирует результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований	Знает: принципы анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований, проводимых с целью идентификации объектов управления, оценки качества управления в системах
	Умеет: анализировать теоретические и экспериментальные результаты
	Имеет навыки анализа результатов проведенных теоретических и экспериментальных исследований
ИД-2 _{ПКВ-4} – Определяет сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знает: принципы применения результатов научно-исследовательских работ
	Умеет: определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	Владеет: навыками определения сферы применения результатов научно-исследовательских работ
ИД-3 _{ПКВ-4} – Составляет аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы	Знает: правила оформления документации и научных публикаций
	Умеет: разрабатывать техническую документацию по результатам исследований
	Имеет навыки: выполнения исследовательских работ и подготовки публикаций
ИД-1 _{ПКВ-5} – Применяет современные методы и алгоритмы проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления	Знает: основные принципы проектирования систем автоматизации и управления промышленными объектами
	Умеет: выполнять этапы проектирования систем автоматизации и управления
	Имеет навыки: разработки проектов систем автоматизации и управления
ИД-2 _{ПКВ-5} – Применяет современные инструментальные средства проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления	Знает: способы подключения и настройки промышленных контроллеров в рамках системы управления
	Умеет: использовать современные алгоритмы обработки информации при проектировании архитектурно-программных комплексов, использовать современные средства проектирования архитектурно-программных комплексов систем обработки данных: Matlab, Python
	Владеет: навыками программирования и настройки аппаратных компонентов систем обработки и защиты информации
ИД-1 _{ПКВ-6} – Проводит патентные исследования систем автоматизации и управления в заданной области	Знает: этапы и порядок действий, предшествующий внедрению результатов разработок систем
	Умеет: подготовить результаты разработок систем к внедрению
	Имеет навыки: оформления технических решений
ИД-2 _{ПКВ-6} – Определяет показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления	Знает: нормы и требования к сопровождению разрабатываемых аппаратных и программных средств, систем управления на этапах проектирования
	Умеет: выполнять расчеты блоков и устройств систем управления на предмет использования в соответствии с техническим заданием с использованием математического аппарата и

	<p>средств программирования</p> <p>Имеет навыки применения результатов моделирования, анализа, синтеза и оптимизации с использованием программных средств для систем управления</p>
ИД-1 _{ПКВ-7} – Выбирает методы решения задач управления в технических системах	<p>Знает: правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД</p> <p>Умеет: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию</p> <p>Имеет навыки: выполнения проектно-конструкторских работ</p>
ИД-2 _{ПКВ-7} – Разрабатывает и обосновывает алгоритмы решения задач управления в технических системах	<p>Знает: алгоритмы решения задач управления в технических системах при наличии неопределенностей</p> <p>Умеет: обосновывать выбранные алгоритмы решения задач управления в технических системах, разрабатывать и применять адаптивные, робастные, нечеткие алгоритмы управления</p> <p>Владеет: навыками реализации алгоритмов решения задач управления в технических системах в пакетах Matlab, Mathcad</p>
ИД-1 _{ПКВ-8} – Формулирует задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления	<p>Знает: параметры современных микропроцессорных измерительных и управляющих комплексов</p> <p>Умеет: подбирать для решения задач управления технические комплексы</p> <p>Имеет навыки: проектирования систем управления на базе современных программно-аппаратных средств</p>
ИД-2 _{ПКВ-8} – Готовит технические задания на выполнение проектных работ	<p>Знает: требования к техническим заданиям на выполнение проектных работ, программное обеспечение для создания систем: toolbox Matlab, язык выполнения проектных работ Python</p> <p>Умеет: собирать необходимую информацию и составлять техническое задание на выполнение проектных работ</p> <p>Имеет навыки: использования профессиональных программных продуктов, ориентированных на решение проектных, технологических и научных задач Matlab, Python, Keras, TensorFlow</p>
ИД-1 _{ПКВ-9} – Применяет современные технологии обработки информации при проектировании систем автоматизации и управления	<p>Знает: состав работ по наладке и настройке, эксплуатационному обслуживанию средств программного обеспечения, сетевого и коммуникационного оборудования</p> <p>Умеет: выполнять работы по наладке и настройке сетевых и вычислительных средств, а также средств программного обеспечения</p> <p>Имеет навыки: применения современных инфокоммуникационных технологий в профессиональной деятельности</p>
ИД-2 _{ПКВ-9} – Применяет современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления	<p>Знает: современные системы автоматического контроля, управления и передачи информации в системах управления</p> <p>Умеет: применять вычислительную технику, современные пакеты прикладных программ, SCADA-системы для проектирования систем, конфигурирования контроллеров</p> <p>Имеет навыки использования вычислительной техники, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций, пакетов специальных программ при проектировании систем автоматизации и управления</p>

2. Паспорт оценочных материалов по практике

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Модуль 1 – Общезаводское хозяйство предприятия. Технологический процесс и оборудование или программное, математическое и алгоритмическое обеспечение	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ПКв-1; ПКв-2; ПКв-3; ПКв-4; ПКв-5; ПКв-6; ПКв-7; ПКв-8; ПКв-9	Общее задание на практику (сбор материалов для выполнения разделов дипломной работы, в т.ч. техническое, математическое, алгоритмическое программное обеспечение по рассматриваемой задаче управления одного из процессов промышленного предприятия)	(*)	Защита отчета на кафедральной комиссии Оценка за практику
			Индивидуальное задание	01 ÷ 25	
			Тестовые вопросы	01 ÷ 25	

(*) Общее задание на практику включает: описание основных стадий производства и их взаимосвязь; описание технологического процесса и постановка задач контроля и управления, комплекса технических средств разрабатываемой системы управления; описание программного обеспечения разрабатываемой системы (программы-конфигураторы, среда программирования контроллера, SCADA-система), функциональная схема системы управления и ее описание, описание разработанной математической модели объекта и/или системы управления, анализ результатов исследований на модели.

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1 Индивидуальное задание

Индекс компетенции	№ задания	Формулировка вопроса
УК-1	01	Обосновать существующую проблему или задачи управления
УК-2	02	Охарактеризовать структуру выпускной квалификационной работы
УК-3	03	Если выпускная квалификационная работа выполняется в рамках проектного обучения или является студенческим стартапом охарактеризовать состав команды для выполнения
УК-4	04	Охарактеризовать состав технической документации или источников на иностранном языке при наличии
УК-5	05	Если выпускная квалификационная работа выполняется в рамках проектного обучения или является студенческим стартапом охарактеризовать роли ее членов и методы взаимодействия
УК-6	06	Предоставить план работы для выполнения выпускной квалификационной работой с указанием сроков выполнения разделов
ОПК-1	07	Сформулировать цели и задачи выпускной квалификационной работы

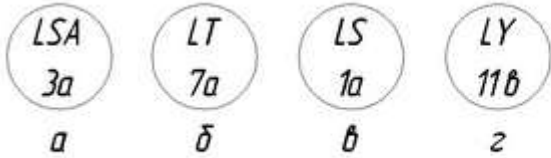
ОПК-2	08	Поставить задачи выпускной квалификационной работы
ОПК-3	09	Обосновать возможные и существующие пути решения поставленных задач
ОПК-4	10	Обосновать методы оценки результатов решения задач управления
ОПК-5	11	Привести примеры решения задач управления на основании литературного и патентного поиска
ОПК-6	12	Предложить варианты решения задач управления на основе анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области средств автоматизации и управления
ОПК-7	13	Обосновать выбор схмотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления
ОПК-8	14	Обосновать выбор методов разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
ОПК-9	15	Обосновать методику проведения численных или натурных экспериментов при разработке системы управления
ОПК-10	16	Если выпускная квалификационная работа выполняется в рамках проектного обучения или является студенческим стартапом объяснить роль руководителя при разработке методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству
ПКв-1	17	Обосновать методы разработки математических моделей при решении задач управления и автоматизации
ПКв-2	18	Охарактеризовать и пояснить алгоритмы управления технологическим процессом
ПКв-3	19	Предложить комплекс программного обеспечения для компьютерного моделирования
ПКв-4	20	Пояснить критерии оценки результатов экспериментальных и теоретических исследований
ПКв-5	21	Охарактеризовать современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления
ПКв-6	22	Определить показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления
ПКв-7	23	Обосновать выбор методов разработки алгоритмов решения задач управления в технических системах
ПКв-8	24	Составить технические задания на выполнение проектных работ
ПКв-9	25	Обосновать выбор современных технологий обработки информации, современных технических средства управления, вычислительной техники, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту за индивидуальное задание, если студент выполнил задание и допустил не более 1 ошибки в ответе;
- оценка «хорошо», если студент выполнил задание и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок;
- оценка «удовлетворительно», если студент выполнил задание, но допустил более 3 ошибок;
- оценка «неудовлетворительно», если студент не выполнил задание.

3.2 Тесты (тестовые задания)

Индекс компетенции	№ задания	Тест (тестовое задание)

1	2	3
УК-1	01	<p>Задачи исследования - это</p> <p>а) материальные ресурсы, которые необходимо затратить для достижения поставленной в работе цели.</p> <p>б) исследовательские действия, которые необходимо выполнить для достижения поставленной в работе цели, решения проблемы или для проверки сформулированной гипотезы исследования.</p> <p>в) денежные средства, которые необходимо вложить для достижения поставленной в работе цели.</p>
УК-2	02	<p>Расставить соответствие между обозначениями и приборами, обозначенных на рисунке</p>  <p>А)-Реле сигнализации уровня Б) Датчик уровня В) Реле уровня Г) Преобразователь сигналов</p>
УК-3	03	<p>Планирование деятельности является действительно самым мощным инструментом самоменеджмента. Выберите из перечисленного его выгоды:</p> <p>1) планирование деятельности мотивирует на новые достижения</p> <p>2) планирование позволяет лучше использовать время</p> <p>3) планирование деятельности позволяет развить творческое мышление</p> <p>4) процесс планирования работы программирует наш ум</p>
УК-4	04	<p>Дополните предложение словосочетанием, которое эквивалентно русскому «научные знания»:</p> <p>Technology is the application of ____ ____ for practical purposes, especially in industry.</p> <p>scientific knowledge</p>
УК-5	05	<p>Переведите словосочетание на русский язык:</p> <p>the method discussed</p> <p>обсуждаемый метод</p>
УК-6	06	<p>Образованность - это...</p> <p>1) знания, обеспечивающие человеку определенные стартовые возможности</p> <p>2) индивидуально-личностный результат образования</p> <p>3) ценностно-ориентированное знание</p> <p>4) формы индивидуального обучения</p>
ОПК-1	07	<p>Под объектом исследования понимают</p> <p>а) система методов, функционирующих в конкретной науке</p> <p>б) система, процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию, избранные для изучения.</p> <p>в) учение о принципах построения научного познания.</p>
ОПК-2	08	<p>К робастным относятся системы, в которых приемлемое качество управления достигается за счет</p> <p>1) уточнения параметров объекта и подстройки коэффициентов регулятора в процессе эксплуатации</p> <p>2) компенсации возмущений</p> <p>3) соответствующего размещения корней характеристического уравнения на комплексной плоскости</p> <p>выбора «грубого» алгоритма управления на этапе синтеза</p>
ОПК-3	09	<p>Автоматизированная система (АС) должна создаваться с учетом возможности пополнения и обновления функций и состава АС без нарушения её функционирования. Это принцип _____.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ○ системности; ○ открытости; ○ совместимости; ○ стандартизации; <p>эффективности</p>
ОПК-4	10	<p>При каком подходе математическое описание составляется на основе фундаментальных законов?</p> <p>при детерминированном при статистическом</p>
ОПК-5	11	<p>Цитируемый текст должен точно соответствовать</p> <ul style="list-style-type: none"> а) содержанию источника. б) задачам методической работы. в) задачам научной работы. г) источнику с обязательной ссылкой на него и соблюдением требований библиографических стандартов.
ОПК-6	12	<p>Оглавление и содержание —</p> <ul style="list-style-type: none"> а) обязательные элементы справочного аппарата научных и методических работ. б) разделы научной работы. в) разделы книги. г) разделы методической работы.
ОПК-7	13	<p>Укажите по порядку основные стадии создания автоматизированной системы</p> <ul style="list-style-type: none"> – Формирование требований к АС; – Разработка концепции АС – Техническое задание; – Эскизный проект; – Технический проект; – Рабочая документация; – Ввод в действие; - Сопровождение АС.
ОПК-8	14	<p>Регрессионные модели применяются:</p> <p>Для описания статических режимов технологических процессов Для описания динамических режимов технологических процессов</p>
ОПК-9	15	<p>Чем определяется выбор структуры модели при экспериментально-статистическом подходе? Объемом исходных данных Характером зависимости между входными и выходными параметрами Целью моделирования</p>
ОПК-10	16	<p>_____ программное обеспечение САПР служит для организации функционирования технических средств. Выберите один ответ: общесистемное; прикладное</p>
ПКв-1	17	<p>К каким моделям относятся макетные установки аппаратов?</p> <p>физическим математическим</p>
ПКв-2	18	<p>Сеть интернет работает по принципу коммутации_____.</p> <p>Выберите один ответ: каналов; пакетов</p>
ПКв-3	19	<p>Процесс, физические переменные которого можно измерить и изменить техническими средствами – это:</p>

		технологический процесс физический процесс транспортный процесс информационный процесс
ПКв-4	20	Автор диссертации выступает а) во втором лице единственного числа б) от нейтрального лица в) в единственном лице г) во множественном числе и вместо "я" употребляет "мы", стремясь отразить свое мнение как мнение научной школы, научного направления
ПКв-5	21	Технологии, которые обеспечивают получение новой информации на основе некоторой первичной информации – это: информационные технологии компьютерные технологии современные технологии мониторинговые технологии
ПКв-6	22	Какой численный метод оптимизации является наиболее быстродействующим из перечисленных? <input type="radio"/> метод сканирования <input type="radio"/> градиентный <input type="radio"/> покоординатного спуска
ПКв-7	23	Укажите уравнения баланса, записанные для объекта, работающего в стационарном режиме: Выберите один или несколько ответов: Приход вещества – Расход вещества = Накопление вещества Приход теплоты – Расход теплоты = Накопление теплоты Приход вещества = Расход вещества Приход теплоты = Расход теплоты
ПКв-8	24	Система, у которой правильность функционирования зависит не только от логического результата вычислений, но и от физического времени, когда эти результаты формируются – это: система реального времени система виртуального времени система разделения времени система дробного времени
ПКв-9	25	SCADA-пакеты реализуют следующие основные функции: разработка пользовательского графического интерфейса реализация взаимодействия с типовыми УСО реализация алгоритмов управления формирование отчетов по оптимизации технико-экономических показателей производства

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент по результатам тестирования правильно ответил на 90 – 100 % вопросов;
- оценка «хорошо», если студент правильно ответил на 75 – 89,99 % вопросов;
- оценка «удовлетворительно», если студент правильно ответил на 60 – 74,99 % вопросов;
- оценка «неудовлетворительно», если студент правильно ответил на менее 60 % вопросов.