

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

(подпись) Лыгина Л.В.
(Ф.И.О.)

«29» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)

Направление подготовки (специальность)

15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

**Автоматизация технологических процессов и производств
в пищевой и химической промышленности**

(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

1. Цель практики

Целью производственной практики, технологической (проектно-технологической) практики является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере автоматизации и механизации производственных процессов).

Технологическая (проектно-технологическая) практика направлена на детальное изучение одного из технологических процессов производства, назначения и устройства средств контроля и управления технологических параметров процесса, проектно-конструкторской документации по автоматизации одного из цехов предприятия, работы конструкторского бюро предприятия, инженерных служб, связанных с ремонтом и эксплуатацией КИПиА, а также проведение анализа процесса как объекта управления для выявления возможностей повышения эффективности управления (путем добавления новых контуров контроля и управления, а также замены используемых технических средств на более современные).

2. Задачи практики

Задачами технологической (проектно-технологической) практики является:

- разработка документации по техническому обеспечению, в том числе разработка специальных заданий, автоматизированной системы управления технологическими процессами;
- оформление электронного и текстового экземпляров рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами;
- проведение организационно-технических мероприятий по повышению эффективности производства.

3. Место практики в структуре образовательной программы бакалавриата

3.1. Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика) относится к Блоку 2 «Практики» образовательной программы.

3.2. Для успешного прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: “Проектирование автоматизированных систем”, “Современные средства контроля и управления”, “Промышленные контроллеры в АСУ ТП”. Практика позволяет приобрести знания и навыки по организации управления отдельным участком (цехом) или линией производства.

3.3. Знания, умения и навыки, сформированные при прохождении практики, необходимы для успешного освоения последующих дисциплин: “Системы диспетчерского контроля и управления” и “Автоматизация технологических процессов и производств”.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
1	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД1 _{УК-2} – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели
2	ПКв-1 Способен разрабатывать текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 _{ПКв-1} – Осуществляет сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об объекте автоматизации, готовит документацию на автоматизированную систему управления технологическими процессами
3	ПКв-2 Способен готовить к выпуску рабочую документацию автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 _{ПКв-2} – Знает требования нормативно-технической документации к составу и содержанию проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами
4	ПКв-3 Способен участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	ИД-1 _{ПКв-3} – Составляет математические модели с применением экспериментально-статистического и детерминированного подходов
5	ПКв-4 Способен определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать схемы систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами	ИД-1 _{ПКв-4} – Определяет номенклатуру параметров технологических процессов и владеет методикой корректировки процессов при подготовке производства новой продукции
6	ПКв-5 Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами	ИД-1 _{ПКв-5} – Использует современные методы и технические средства контроля, управления и диагностики для решения задач автоматизации
7	ПКв-6 Способен проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств	ИД-1 _{ПКв-6} – Участвует в работах по выявлению и устранению брака продукции

	автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	
--	--	--

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
1	2
ИД1 _{УК-2} – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели	Знает: методы определения и оценки последствий возможных решений задачи
	Умеет: определять (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели
	Имеет навыки: применения знаний о своих ресурсах
ИД-1 _{ПКв-1} – Осуществляет сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об объекте автоматизации, готовит документацию на автоматизированную систему управления технологическими процессами	Знает: содержание и порядок выполнения проектных работ в области автоматизации технологических процессов и производств
	Умеет: составлять технические задания на проектирование систем автоматизации и управления
	Имеет навыки: построения систем автоматизации технологических процессов
ИД-1 _{ПКв-2} – Знает требования нормативно-технической документации к составу и содержанию проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами	Знает: правила оформления документации
	Умеет: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию
	Имеет навыки: оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД
ИД-1 _{ПКв-3} – Составляет математические модели с применением экспериментально-статистического и детерминированного подходов	Знает: основы разработки математических моделей, описывающих предметную область
	Умеет: строить модели процессов, средств и систем автоматизации с применением экспериментально-статистического и детерминированного подходов
	Имеет навыки: составления математических моделей технологических процессов и систем управления, проведения вычислительных экспериментов
ИД-1 _{ПКв-4} – Определяет номенклатуру параметров технологических процессов и владеет методикой корректировки процессов при подготовке производства новой продукции	Знает: номенклатуру параметров технологических процессов и методику корректировки процессов при подготовке производства новой продукции
	Умеет: определять номенклатуру параметров технологических процессов и подбирать методику корректировки процессов при подготовке производства новой продукции
	Имеет навыки: определения номенклатуры параметров технологических процессов и методикой корректировки процессов при подготовке производства новой продукции
ИД-1 _{ПКв-5} – Использует современные методы и технические средства контроля, управления и диагностики для решения задач автоматизации	Знает: технические средства контроля и управления, подходы к проектированию промышленных сетей в системах автоматического управления или при решении задач автоматизации
	Умеет: применить сетевые технические средства в системах автоматического управления
	Имеет навыки: применения технических средств автоматизации
ИД-1 _{ПКв-6} – Участвует в работах по выявлению и	Знает: причины появления брака продукции и состав мероприятий по его устранению

устранению продукции	брака	Умеет: выявить брак продукции и разработать мероприятия по его устранению
		Имеет навыки: выявления и устранения брака продукции

5. Способы и формы проведения практики

Способы проведения технологической (проектно-технологической) практики: стационарная; выездная.

Для прохождения практики 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)	141,5	52
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:	144	72

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 (технологическая (проектно-технологическая) практика)	1. Общие сведения о предприятии и его продукции. 2. Описание технологического процесса отдельной стадии производства. 3. Выявление и анализ задач по управлению процессом. 4. Описание комплекса технических средств автоматизации. 5. Описание функциональной схемы автоматизации. 6. Принципиальные электрические схемы измерения, управления, блокировки, сигнализации и их описание. 7. Заключение. Заказная спецификация на приборы оформляется как приложение.	Функциональная схема автоматизации технологического процесса (схема действующей системы), электрические схемы управления (формат чертежей А1)

6.2. Распределение часов по семестрам и видам работ по практике

Общая трудоемкость прохождения практики составляет 6 ЗЕ, 216 акад. часов, 4 нед. Контактная работа обучающегося (КРо) составляет 144 акад. часа. Иные формы работы 72 акад. часа.

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 заведующим 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 входят в состав рабочей программы практики в виде приложения.

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. Алексеев, М. В. Руководство по учебным и производственным практикам (Автоматизация технологических процессов и производств) : учеб. пособие / М. В. Алексеев, В. С. Кудряшов, А. В. Иванов; Воронежский государственный университет инженерных технологий - Воронеж : ВГУИТ, 2023. - 63 с.

2. Кудряшов, В. С. Введение в профессиональную деятельность [Текст] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев, А. В. Иванов, А. А. Гайдин. Воронеж. гос. ун-в. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2015. –155 с.

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

4. Проектирование систем автоматизации технологических процессов [Текст] : справочное пособие / А. С. Ключев [и др.]; под ред. А. С. Ключева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2019. - 464 с.

5. Средства и системы управления технологическими процессами [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков - СПб.: Издательство «Лань», 2016. - 376 с.

6. Основы организационно-технологического управления роботизированными комплексами [Текст] : учебное пособие / И. А. Авцинов, В. К. Битюков. Воронеж. гос. ун-т инж. технol. - Воронеж, 2021. - 299 с.

7. Кудряшов, В.С. Моделирование систем [Текст] : учебное пособие / В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев. Воронеж. гос. ун-т инж. технol. - Воронеж, 2012. - 208 с.

8. Синтез цифровых систем управления технологическими объектами [Текст] : учебное пособие / В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев, А. В. Иванов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. Воронеж. гос. ун-т инж. технol. – Воронеж, 2024. - 455 с.

9. Разинов, А. И. Процессы и аппараты химической технологии / А. И. Разинов, А. В. Клинов, Г. С. Дьяконов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 688 с.

<https://e.lanbook.com/book/292058>

10. Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с.

<https://e.lanbook.com/book/211625>

11. Кернякевич, П. С. Организация и планирование производства : учебное пособие / П. С. Кернякевич. — Москва : ТУСУР, 2018. — 79 с.

<https://e.lanbook.com/book/313562>

12. Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике : учебное пособие / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников. — 4-е изд., испр. и доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 580 с.

<https://e.lanbook.com/book/148322>

13. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / Ю. А. Смирнов. — 4-е изд. стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с.

<https://e.lanbook.com/book/174286>

14. Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации : учебное пособие / В. Н. Назаров, А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. А. Погонин. — Тамбов : ТГТУ, 2018. — 252 с.

<https://e.lanbook.com/book/319709>

15. Федотов, А. В. Компьютерное управление в производственных системах : учебное пособие для вузов / А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 620 с.

<https://e.lanbook.com/book/171424>

16. Тугов, В. В. Проектирование автоматизированных систем управления : учебное пособие для вузов / В. В. Тугов, А. И. Сергеев, Н. С. Шаров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 172 с.

<https://e.lanbook.com/book/186064>

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. унив. инж. техн. — Воронеж : ВГУИТ, 2020. — 235 с.

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. унив. инж. техн. — Воронеж : ВГУИТ, 2020. — 215 с.

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.]. Воронеж. гос. ун-т инж. технол. - Воронеж, 2014. - 144 с.

4. Аносова, А. И. Проектирование в программе КОМПАС : учебное пособие / А. И. Аносова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2021. — 128 с.

<https://e.lanbook.com/book/257606>

5. Федотов, Г. В. Инженерная компьютерная графика в nanoCAD и AutoCAD : учебное пособие для вузов / Г. В. Федотов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 80 с.

<https://e.lanbook.com/book/380690>

6. Язев, В. А. Численные методы в Mathcad : учебное пособие для вузов / В. А. Язев, И. Лукьяненко, С.. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 116 с.

<https://e.lanbook.com/book/200381>

7. Воскобойников, Ю. Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME / Ю. Е. Воскобойников, А. Ф. Задорожный. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 224 с.

<https://e.lanbook.com/book/327599>

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

Алексеев, М. В. Руководство по учебным и производственным практикам (Автоматизация технологических процессов и производств) : учеб. пособие / М. В. Алексеев, В. С. Кудряшов, А. В. Иванов; Воронежский государственный университет инженерных технологий - Воронеж : ВГУИТ, 2023. - 63 с.

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 IT - 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
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-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 «Автоматизированные системы управления процессами и производствами», 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 PMT 69L, шкаф автоматического управления с микропроцессорными приборами: контроллеры ТРМ151, СПК207, модули ввода/вывода МВА8, МВУ8, МР1, блоки питания БП14, сетевой адаптер АС3-М, управляющая рабочая станция (программы-конфигураторы приборов ОВЕН, ЭЛЕМЕР, SCADA-системы ОВЕН, Trace Mode), управляющий комплекс Siemens (модули ввода/вывода SIMATIC AI 8xU/I/RTD/TC ST, DI 32x24VDC HF, AQ 4xU/I ST, DQ 32x24VDC HF, блок питания PM 190W 120/230 VAC, программируемый контроллер SIMATIC S7-1500 (среда TIA-Portal), сенсорная панель оператора TP1500 Comfort)); учебный комплекс № 2 (шкаф автоматического управления с микропроцессорными приборами и двигателем: преобразователь частоты векторный ПЧВ101-K75-A, трёхфазный асинхронный двигатель АИР63В2У3, бесконтактный оптический датчик ВБО-M18-76K-5111-CA, программируемый логический контроллер ПЛК150-220.Y-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, МВУ8, программируемые логические контроллеры ПЛК110, операторские сенсорные панели СП270, счетчики импульсов СИ8, блоки питания БП14, эмуляторы печи ЭП10, термометры сопротивления дТС035-50М.ВЗ.120, термопары ДТПЛ015-010.100, преобразователи интерфейсов АС4)). Наличие компьютерных классов на кафедре (ауд. 324, 327, 328) с выходом в сеть «Интернет» и установленным лицензионным программным обеспечением.

Для проведения практики используется материально-техническая база ПАО «Автоматика», ООО ИФ «МИАС», ООО «Монтажавтоматика», АО «Воронежсинтезкаучук», ЗАО «Воронежский шинный завод», ООО «Воронежская инжиниринговая компания», Ф. ООО «Пивоваренная компания «Балтика» – «Воронежский пивзавод», АО «Экоресурс», АО «Газпроектинжиниринг», АО «Верофарм», ОАО «Воронежская кондитерская фабрика», ООО «Автоматизированные системы управления», ООО «Ин Тач», АО «Электросигнал», АО «КБХА», АО «ВЗПП-Микрон», ООО

“ФПК “Космос-Нефть-Газ”, АО “Концерн “Созвездие”, ПАО “ВАСО”, АО “Минудобрения” (г. Россошь), Ф. АО “Концерн Росэнергоатом” (г. Нововоронеж), ООО “Эдельвейс Л” (г. Липецк), АО “Куриное Царство” (г. Елец), ООО “Тамбовский бекон” (г. Жердевка), ООО “Ресурс” (г. Ст. Оскол), ЗАО “МК “Авида” (г. Ст. Оскол), ЗАО “АМКК” (г. Алексеевка), ООО “Зернопродукт” (г. Ефремов), ООО “Вега-ГАЗ” (г. Москва), АО “Крымский содовый завод” (г. Красноперекоск), Ф. ООО “Титановые Инвестиции” (г. Армянск), ООО “Газпром трансгаз Югорск” (п. Приозерный) 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Производственная практика (технологическая (проектно-
технологическая) практика)**

1 Требования к результатам освоения практики

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
1	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД1 _{УК-2} – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели
2	ПКв-1 Способен разрабатывать текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 _{ПКв-1} – Осуществляет сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об объекте автоматизации, готовит документацию на автоматизированную систему управления технологическими процессами
3	ПКв-2 Способен готовить к выпуску рабочую документацию автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 _{ПКв-2} – Знает требования нормативно-технической документации к составу и содержанию проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами
4	ПКв-3 Способен участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	ИД-1 _{ПКв-3} – Составляет математические модели с применением экспериментально-статистического и детерминированного подходов
5	ПКв-4 Способен определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать схемы систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами	ИД-1 _{ПКв-4} – Определяет номенклатуру параметров технологических процессов и владеет методикой корректировки процессов при подготовке производства новой продукции
6	ПКв-5 Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами	ИД-1 _{ПКв-5} – Использует современные методы и технические средства контроля, управления и диагностики для решения задач автоматизации
7	ПКв-6 Способен проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	ИД-1 _{ПКв-6} – Участвует в работах по выявлению и устранению брака продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
1	2
ИД1 _{УК-2} – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели	Знает: методы определения и оценки последствий возможных решений задачи
	Умеет: определять (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели
	Имеет навыки: применения знаний о своих ресурсах
ИД-1 _{ПКв-1} – Осуществляет сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об объекте автоматизации, готовит документацию на автоматизированную систему управления технологическими процессами	Знает: содержание и порядок выполнения проектных работ в области автоматизации технологических процессов и производств
	Умеет: составлять технические задания на проектирование систем автоматизации и управления
	Имеет навыки: построения систем автоматизации технологических процессов
ИД-1 _{ПКв-2} – Знает требования нормативно-технической документации к составу и содержанию проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами	Знает: правила оформления документации
	Умеет: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию
	Имеет навыки: оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД
ИД-1 _{ПКв-3} – Составляет математические модели с применением экспериментально-статистического и детерминированного подходов	Знает: основы разработки математических моделей, описывающих предметную область
	Умеет: строить модели процессов, средств и систем автоматизации с применением экспериментально-статистического и детерминированного подходов
	Имеет навыки: составления математических моделей технологических процессов и систем управления, проведения вычислительных экспериментов
ИД-1 _{ПКв-4} – Определяет номенклатуру параметров технологических процессов и владеет методикой корректировки процессов при подготовке производства новой продукции	Знает: номенклатуру параметров технологических процессов и методику корректировки процессов при подготовке производства новой продукции
	Умеет: определять номенклатуру параметров технологических процессов и подбирать методику корректировки процессов при подготовке производства новой продукции
	Имеет навыки: определения номенклатуры параметров технологических процессов и методикой корректировки процессов при подготовке производства новой продукции
ИД-1 _{ПКв-5} – Использует современные методы и технические средства контроля, управления и диагностики для решения задач автоматизации	Знает: технические средства контроля и управления, подходы к проектированию промышленных сетей в системах автоматического управления или при решении задач автоматизации
	Умеет: применить сетевые технические средства в системах автоматического управления
	Имеет навыки: применения технических средств автоматизации
ИД-1 _{ПКв-6} – Участвует в работах по выявлению и устранению брака продукции	Знает: причины появления брака продукции и состав мероприятий по его устранению
	Умеет: выявить брак продукции и разработать мероприятия по его устранению

	Имеет навыки: выявления и устранения брака продукции
--	--

1 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 – Изучение проектно-конструкторской документации по автоматизации одного из цехов предприятия	УК-2; ПКв-1; ПКв-2; ПКв-3; ПКв-4; ПКв-5; ПКв-6	Общее задание на практику (изучение проектно-конструкторской документации по автоматизации)	(*)	Защита отчета на кафедральной комиссии
			Индивидуальное задание	01 ÷ 03	
			Тестовые вопросы	01 ÷ 95	

(*) Общее задание на практику включает изучение проектно-конструкторской документации по автоматизации одного из цехов предприятия, работы конструкторского бюро предприятия, инженерных служб, связанных с ремонтом и эксплуатацией КИПиА, а также проведение анализа процесса как объекта управления для выявления возможностей повышения эффективности управления

2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1 Индивидуальное задание

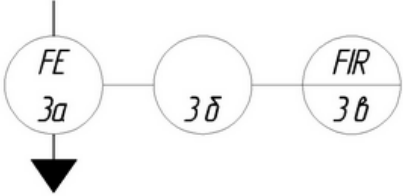
Индекс компетенции	№ задания	Формулировка вопроса
ПКв-1	01	Изучение проектно-конструкторской документации по автоматизации участка производства и подготовка предложений по модернизации
ПКв-5	02	Подбор современных технических средств автоматизации по справочникам
ПКв-2	03	Разработка проектной документации

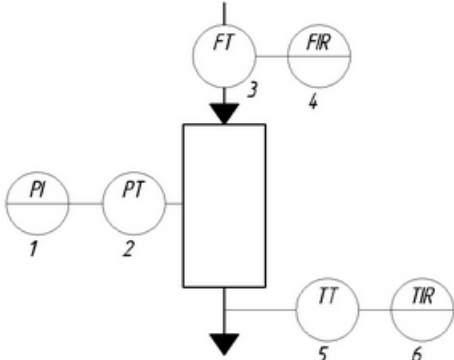
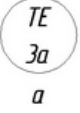
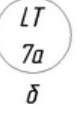
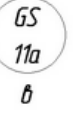
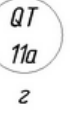
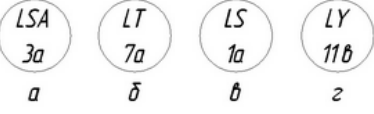
Критерии и шкалы оценки:

- 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-2	1	Как называется временной промежуток между началом реализации и окончанием проекта (выберите один верный ответ)? стадия проекта жизненный цикл проекта результат проекта окупаемость проекта
УК-2	2	Что понимается под целью проекта (выберите один верный ответ)? создание условий, требующихся для выполнения проекта за нормативный период сформулированная проблема, с которой придется столкнуться в процессе выполнения проекта утверждение, формулирующее общие результаты, которых хотелось бы добиться в процессе выполнения проекта комплексная оценка исходных условий и конечного результата по итогам выполнения проекта
УК-2	3	Что такое реализация проекта (выберите один верный ответ)? создание условий, требующихся для выполнения проекта за нормативный период подбор информации и ее анализ наблюдение, регулирование и анализ прогресса проекта комплексное выполнение всех описанных в проекте действий, которые направлены на достижение его целей
УК-2	4	Представление о результате научного исследования называется (выберите один верный ответ): объектом целью задачей гипотезой
УК-2	5	Уровень компетентности и методологической рефлексии исследователя определяют методологическую (-ое) (выберите один верный ответ): культуру творчество мастерство умение
УК-2	6	Чем отличается проект от процессной деятельности (выберите один верный ответ)? процессы менее продолжительные по времени, чем проекты для реализации одного типа процессов необходим один-два исполнителя, для реализации проекта требуется множество исполнителей процессы преобразуют входящие данные в исходящие, а проекты нет процессы однотипны и цикличны, проект уникален по своей цели и методам реализации, а также имеет четкие сроки начала и окончания
УК-2	7	Что включают в себя процессы организации и проведения контроля качества проекта (выберите один верный ответ)? проверку соответствия уже полученных результатов заданным требованиям составление перечня недоработок и отклонений составление текущих отчетов промежуточный и итоговый контроль качества с составлением отчетов
УК-2	8	Предметная область проекта – это _____ (выберите один верный ответ). содержание и объем проектных работ, совокупность продуктов и услуг, производство которых должно быть обеспечено в результате завершения осуществляемого проекта желаемый результат деятельности, достигаемый в итоге успешного осуществления проекта в заданных условиях его выполнения направления и основные принципы осуществления проекта территория реализации проекта
УК-2	9	Наиболее важным критерием оценки проекта является в общем случае (выберите один верный ответ): главный критерий оценки — стоимость, а затем уже — качество и сроки выполнения работ качество — более важный критерий, чем все остальные важнее всего соблюдение сроков исполнения проекта, а уже следующие по степени важности - качество и стоимость все критерии оценки проекта являются одинаково важными
УК-2	10	Кого можно отнести к участникам проекта (выберите один верный ответ)? потребители, для которых предназначался реализуемый проект инвесторы, кредиторы заказчики, менеджер проекта и его команда физические и юридические лица, непосредственно задействованные в проекте или, чьи интересы могут быть затронуты в ходе выполнения проекта

1	2	3
ПКв-1	11	При обозначении на ФСА расставьте соответствие между буквенными обозначениями и функциями, которые выполняют приборы. Сигнализация Ответ 1 A Показание Ответ 2 A Регистрация Ответ 3 A Регулирование, управление Ответ 4 A Включение/отключение, переключение Ответ 5 A
ПКв-1	12	Введите обозначение недостающего прибора, если FE это диафрагма.  Ответ
ПКв-1	13	Расставьте соответствие между дополнительными буквенными обозначениями и функциями выполняемыми приборами при обозначении на ФСА. Чувствительный элемент, первичный преобразователь Ответ 1 Y Дистанционная передача сигнала на расстояние Ответ 2 Y Станция управления Ответ 3 Y Преобразования, вычислительные функции Ответ 4 Y

1	2	3
ПКв-1	14	В соответствии с номерами приборов на ФСА проставить их позиционное обозначение. 1 Ответ 1 1r 2 Ответ 2 1r 3 Ответ 3 1r 4 Ответ 4 1r 5 Ответ 5 1r 6 Ответ 6 1r
	26	
	2a	
	3a	
	3б	
	1a	
	16	
ПКв-1	15	Расставить соответствие между обозначениями и приборами, обозначенными на рисунке.      а Ответ 1 датчик положения с унифицированным выходным сигналом б Ответ 2 датчик положения с унифицированным выходным сигналом в Ответ 3 датчик положения с унифицированным выходным сигналом г Ответ 4 датчик положения с унифицированным выходным сигналом
	Дат. Темп.	
	Пр. ур.	
	Дат. полож	
	Дат. Сост.	
ПКв-1	16	Расставить соответствие между обозначениями и приборами обозначенных на рисунке.  а Ответ 1 первичный преобразователь рН-метра б Ответ 2 первичный преобразователь рН-метра в Ответ 3 первичный преобразователь рН-метра г Ответ 4 первичный преобразователь рН-метра
	Реле-сигн. ур.	
	Дат. ур.	
	Реле ур.	
	Преоб в конт по ур.	

1	2	3
ПКв-1	17	Расставить соответствие между обозначениями и приборами обозначенных на рисунке.  <i>a</i>  <i>δ</i>  <i>δ</i>  <i>z</i> а Ответ 1 расходомер с унифицированным выходным сигналом б Ответ 2 расходомер с унифицированным выходным сигналом в Ответ 3 расходомер с унифицированным выходным сигналом г Ответ 4 расходомер с унифицированным выходным сигналом
ПКв-1	18	Расставьте соответствие между измеряемым параметром и его обозначением на ФСА. Состав, концентрация Ответ 1 W Масса Ответ 2 W Вязкость Ответ 3 W Плотность Ответ 4 W Размер, положение Ответ 5 W Несколько разнородных измеряемых величин Ответ 6 W
ПКв-1	19	При разработке функциональной схемы автоматизации необходимо решать следующие задачи: ☐ Получение первичной информации о состоянии процесса и оборудования, выбор и формирование управляющих воздействий, контроль и регистрация значений параметров ☐ Получение первичной информации о состоянии процесса и оборудования, контроль и регистрация значений параметров

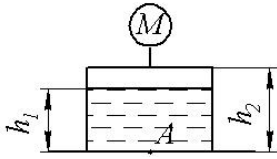
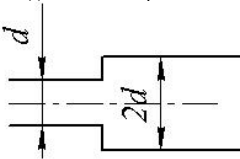
1	2	3
ПКв-1	20	Резервное поле чертежа функциональной схемы автоматизации отводится: ☐ Под спецификацию на приборы и средства автоматизации ☐ Под таблицы экспликации оборудования, технологических сред и нестандартных обозначений приборов
	+	
ПКв-1	21	На обозначениях линий трубопроводов изображается равносторонний треугольник, указывающий направление перемещения технологической среды. Почему на одних трубопроводах он закрашен, а на других - нет? ☐ Таким образом выделяются основные материальные потоки и вспомогательные ☐ Указывается характер среды – газообразная, жидкая или в виде частиц
	+	
ПКв-1	22	Щиты, пульты и стивы преобразователей на функциональной схеме изображаются в виде прямоугольников в нижней части чертежа. Высота прямоугольников? ☐ 20 мм ☐ 45 мм ☐ 25-40 мм
	+	
ПКв-1	23	Условное буквенное обозначение прибора FC на функциональной схеме соответствует: ☐ Регулятору расхода ☐ Регулятору соотношения расходов
	+	

1	2	3
ПКв-2	24 + 	При присвоении позиционных обозначений комплектам приборов по измерению давления и уровня, приоритет имеет: ☐ Комплект приборов по измерению давления ☐ Комплект приборов по измерению уровня
ПКв-2	25 + 	В заказной спецификации на приборы первым заполняется раздел: ☐ Приборы и средства автоматизации ☐ Электроаппаратура ☐ Средства вычислительной техники
ПКв-2	26 +	В каком порядке записываются функции, выполняемые прибором? ☐ I (показание), R (регистрация) ☐ I (показание), R (регистрация), C (автоматическое регулирование) ☐ I (показание), R (регистрация), C (автоматическое регулирование), S (переключение), A (сигнализация) ☐ I (показание), R (регистрация), C (автоматическое регулирование), A (сигнализация), S (переключение)

1	2	3
ПКв-2	27	Толщина линии условного графического обозначения прибора: ☐ 0,4 ☐ 0,2-0,3 ☐ 0,5-0,6 ☐ 0,8
	+	
ПКв-2	28	При использовании на ФСА контроллера изображаются горизонтальные полосы (по 6 мм), количество которых равно: ☐ только количеству функциональных блоков ☐ только количеству реализуемых функций ☐ или количеству блоков, или количеству функций (по соображениям проектировщика)
	+	

1	2	3
ПКв-3	29 +	Какое из элементарных динамических звеньев является нелинейным? ☐ Усилительное ☐ Идеальное интегрирующее ☐ Реальное интегрирующее ☐ Звено запаздывания ☐ Идеальное дифференцирующее
ПКв-3	30 +	Какие регуляторы называются статическими? ☐ И, ПИ ☐ П, ПД
ПКв-3	31 +	При последовательном соединении передаточных функций элементов системы эквивалентная передаточная функция равна: ☐ Сумме передаточных функций элементов ☐ Произведению передаточных функций элементов
ПКв-3	32 +	Чем обусловлено применение различных схем управления (каскадных, комбинированных, связанных и т.д.) для технологических объектов? ☐ широкими возможностями современных средств автоматизации ☐ особенностями динамических и статических свойств объектов управления
ПКв-3	33 +	Моделирование – это: ☐ изучение объектов исследования с помощью других объектов (моделей) ☐ изучение объектов путем их эксплуатации в различных условиях
ПКв-3	34 +	Идентификация модели методом Брандона выполняется: ☐ для объекта с одним входом и выходом ☐ для объекта с одним входом и несколькими выходами ☐ для объекта с несколькими входами и одним выходом ☐ для объекта с несколькими входами и выходами

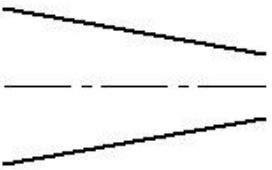
1	2	3
ПКв-3	35 +	Задан диапазон изменения температуры: 50-80 °С. Координаты центра плана и интервал варьирования при двухуровневом планировании эксперимента: ☐ 50 и 80 ☐ 4000 и 80 ☐ 65 и 15
ПКв-3	36 +	При каком подходе математическое описание составляется на основе фундаментальных законов? ☐ при детерминированном ☐ при статистическом
ПКв-3	37 +	Адекватность полученной модели устанавливается по критерию: ☐ Кохрена ☐ Фишера ☐ Стьюдента
ПКв-3	38 +	Если величина корреляционного отношения равна единице, то из этого следует: ☐ между входом и выходом объекта существует функциональная связь ☐ между входом и выходом объекта связь отсутствует
ПКв-3	39 +	Какой эксперимент на исследуемом объекте ставится по плану и предусматривается одновременное изменение всех входных параметров? ☐ активный ☐ пассивный
ПКв-3	40 +	Значимость коэффициентов уравнения регрессии оценивается по критерию: ☐ Кохрена ☐ Фишера ☐ Стьюдента

1	2	3
ПКв-4	41	Абсолютное давление в точке А, где ρ – плотность воды, p_o – атмосферное давление, M – показание манометра, равно:  1) $p = M + \rho g h_1$ 2) $p = M + p_o + \rho g (h_2 - h_1)$ 3) $p = p_o + \rho g h_1$ 4) $p = p_o + \rho g h_1$
ПКв-4	42	Сущность гипотезы сплошности заключается в том, что жидкость рассматривается как 1) среда, имеющая разрывы и пустоты 2) сложная среда с растворенными газами, веществами, имеющая разрывы и пустоты 3) неподвижное твердое или жидкое тело, при определенной температуре и давлении 4) континуум, непрерывная сплошная среда
ПКв-4	43	В узкой части трубы $Re = 2300$, в широкой части на достаточном расстоянии от расширения  1) $Re = 1150$ 2) $Re = 4600$ 3) $Re = 2300$ 4) Ответ зависит от величины расхода и вязкости
ПКв-4	44	Найти критическую скорость в прямой круглой трубе $d = 0,020$ м для воздуха, если его динамический коэффициент вязкости и плотность соответственно равны $\mu = 2 \cdot 10^{-5}$ Па·с, $\rho = 1,2$ кг/м³. 1) 8,3 м/с 2) 1,9 м/с 3) 3,3 м/с 4) 2,3 м/с
ПКв-4	45	Насос подает масло с расходом 2 л/с на высоту 60 м. Потери напора составляют 42 м. Оба резервуара открыты, КПД насоса равен 0,6. Плотность масла $\rho = 900$ кг/м³. Чему равна мощность на валу насоса? 1) 30 кВт 2) 3 кВт 3) 1,77 кВт 4) 1,24 кВт
ПКв-4	46	Действительная w и фиктивная w_o скорости в зернистом слое связаны соотношением а) $w = \frac{w_o}{\varepsilon}$; б) $w = w_o \cdot \varepsilon$; в) $w = w_o$
ПКв-4	47	Скорость осаждения при ламинарном режиме рассчитывается по формуле: а) $\xi \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{\rho w^2}{2}$; б) $\frac{gd^3(\rho_m - \rho)\rho}{\mu^2}$; в) $\frac{gd^2(\rho_m - \rho)}{18\mu}$; г) $\sqrt{\frac{4(\rho_m - \rho)gd}{3\xi\rho}}$.

1	2	3
ПКв-4	48	Правильная запись основного дифференциального уравнения фильтрования, если ΔP – разность давлений, R_{oc}, R_{ϕ} – сопротивления осадка и фильтровальной перегородки, V – объем фильтрата, S – площадь поверхности фильтрования, τ – продолжительности фильтрования. а) $\Delta P = \mu (R_{oc} + R_{\phi}) \frac{dV}{d\tau}$; б) $\frac{dV}{S d\tau} = \frac{\Delta P}{\mu (R_{oc} - R_{\phi})}$; $\frac{dV}{d\tau} = \frac{\Delta P}{\mu (R_{oc} + R_{\phi})}$; г) $\frac{dV}{S d\tau} = \frac{\Delta P}{\mu (R_{oc} + R_{\phi})}$. в)
ПКв-4	49	Мощность, потребляемую мешалкой при установившемся режиме, рассчитывают по формуле: 1) $\frac{\rho n d^2}{\mu}$; 2) $K_N \cdot \rho n^3 d^5$; 3) $\frac{K_N \cdot \rho n^3 d^5}{\eta}$.
ПКв-4	50	Уравнение теплопроводности плоской стенки при установившемся процессе теплообмена а) $Q = kF \Delta t_{cp}$; $Q = \frac{\lambda}{\delta} F (t_{cm_1} - t_{cm_2})$; б) $Q = \alpha_1 F (t_1 - t_{cm_1})$; в) $Q = \alpha_2 F (t_{cm_2} - t_2)$; г)
ПКв-4	51	Укажите правильную запись числа единиц переноса массы при абсорбции а) $K_y F \Delta Y_{cp}$; б) $\frac{\Delta y_{\bar{o}} - \Delta y_M}{2,3 \lg \frac{\Delta y_{\bar{o}}}{\Delta y_M}}$; в) $\frac{y_H - y_K}{\Delta y_{cp}}$; г) $G(y_H - y_K)$.
ПКв-4	52	Состав пара, удаляющегося из ректификационной колонны в дефлегматор, равен составу а) кубового остатка; б) исходной смеси; в) дистиллята.
ПКв-4	53	Требуемый напор насоса определяется 1) геометрической высотой подъема жидкости; 2) разностью давлений в напорной и приемной емкостях; 3) потерями напора в сети; 4) высотой всасывания; 5) КПД насоса.
ПКв-4	54	Насос для работы на сеть подбирают по 1) заданной подаче; 2) требуемому напору; 3) полезной мощности; 4) максимальному КПД.
ПКв-4	55	Фильтры непрерывного действия а) барабанный вакуум-фильтр, б) дисковый вакуум-фильтр, в) нутч-фильтр, г) рамный фильтр-пресс.
ПКв-4	56	Мощность, потребляемая мешалкой, возрастает при увеличении следующих параметров: 1) диаметра мешалки; 2) плотности перемешиваемой среды; 3) вязкости перемешиваемой среды; 4) частоты вращения мешалки; 5) высоты уровня жидкости
ПКв-4	57	Растворимость газа в жидкости увеличивается а) со снижением температуры; б) со снижением давления; в) с повышением давления; г) с повышением температурой

1	2	3
ПКв-5	58	К ПАРАМЕТРИЧЕСКИМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМ ОТНОСЯТСЯ 1) фотоэлектрические 2) индуктивные 3) трансформаторные 4) тахометрические
ПКв-5	59	К ГЕНЕРАТОРНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМ ОТНОСЯТСЯ 1) пьезоэлектрические и тахометрические 2) тахометрические 3) индуктивные 4) полупроводниковые
ПКв-5	60	К ГЕНЕРАТОРНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМ ОТНОСЯТСЯ 1) фотоэлектрические 2) индуктивные 3) полупроводниковые 4) тензометрические
ПКв-5	61	К ГЕНЕРАТОРНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМ ОТНОСЯТСЯ 1) поляризованные 2) пьезоэлектрические 3) потенциометрические 4) емкостные
ПКв-5	62	ДОСТОИНСТВАМИ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКИ ЯВЛЯЮТСЯ: 1) взрыво- и пожаробезопасность 3) малый расход энергии 4) высокая скорость передачи сигнала
ПКв-5	63	ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ РТУТНЫМ ТЕРМОМЕТРОМ ОТНОСИТСЯ К СЛЕДУЮЩЕМУ ВИДУ ИЗМЕРЕНИЯ 1. косвенное 2. прямое 3. совокупное 4. совместное
ПКв-5	64	ИЗМЕРЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ ОБЫКНОВЕННЫМ МАНОМЕТРОМ ОТНОСИТСЯ К СЛЕДУЮЩЕМУ ВИДУ ИЗМЕРЕНИЯ 1. косвенное 2. прямое 3. совокупное 4. совместное
ПКв-5	65	Каким образом осуществляется поиск ошибок при передаче данных по сети? 1) к пакету добавляется дополнительная информация , анализируемая приемником 2) контролируется передача и прием пакета по времени 3) отправитель прекращает передачу в случае возникновения ошибки 4) приемник не сигнализирует отправителю об ошибке
ПКв-5	66	Могут ли в сети ModBus узлы иметь одинаковые адреса? 1) Да 2) Нет 3) Могут, если количество узлов меньше 10 4) Не могут, если количество узлов больше 10
ПКв-5	67	Вычислительные системы делятся на следующие классы 1) большие компьютеры 2) малые компьютеры 3) микрокомпьютеры персональные компьютеры
ПКв-5	68	Архитектура системы — 1) совокупность свойств системы, существенных для пользователя 2) совокупность свойств системы, несущественных для пользователя 3) совокупность прав пользователей 4) совокупность свойств пользователей
ПКв-5	69	Для объединения в сеть 10 рабочих станций необходимо использовать? 1) Коммутатор 2) Контроллер 3) Датчик 4) Сетевую карту
ПКв-5	70	Что относится к задачам маршрутизации? 1) определение маршрута 2) продвижение потоков 3) определение потоков 4) оповещение сети о выбранном маршруте
ПКв-5	71	IP адрес - это: 1) Физический адрес компьютера 2) Адрес компьютера в глобальной сети 3) Адрес компьютера в локальной сети 4) адрес сети
ПКв-5	72	Для работы в сети Интернет используются протоколы: 1) ТСР/IP, 2) NWLink, 3) NetBEUI, 4) ModBus.

1	2	3
ПКв-5	73	Микропроцессор это _____. 1) Цифровое устройство, предназначенное для обработки цифровой информации 2) Устройство, предназначенное для управления операциями 3) Устройство, предназначенное для выполнения арифметических операций. 4) Устройство, входящее в состав приборов и средств автоматизации
ПКв-5	74	По числу больших интегральных схем (БИС) в микропроцессорном комплекте различают микропроцессоры: 1) одноканальные, многоканальные и многоканальные секционные; 2) одноадресные, многоадресные и многоадресные секционные; 3) однокристалльные, многокристалльные и многокристалльные секционные; 4) одноразрядные, многоразрядные и многоразрядные секционные.
ПКв-5	75	Система команд, типы обрабатываемых данных, режимы адресации и принципы работы микропроцессора – это: 1) Макроархитектура; 2) Микроархитектура; 3) Миниархитектура; 4) Моноархитектура.
ПКв-5	76	Промышленные контроллеры по конструктивным характеристикам различаются на _____. 1) Моноблочные, модульные встраиваемые; 2) Моноблочные, РС-совместимые, сканирующего типа; 3) Классические и РС-совместимые;
ПКв-5	77	Модули аналогового ввода контроллера могут работать с датчиками выдающими 1) унифицированный и неунифицированный сигнал 2) унифицированный сигнал 3) неунифицированный сигнал
ПКв-5	78	Модули дискретного ввода предназначены для 1) управления дискретными устройствами 2) преобразования сигнала коммутации кнопок и концевых выключателей в цифровой код 3) Приема цифрового сигнала от интеллектуальных датчиков
ПКв-5	79	Основной функцией модулей аналогового вывода является: 1) Управление клапанами 2) Управление электрическими двигателями 3) Преобразование цифрового кода в аналоговый сигнал
ПКв-5	80	К основным типам модулей дискретного выхода относятся _____. 1) релейный выход 2) цифровой выход 3) транзисторный выход 4) релейный и транзисторный выход
ПКв-5	81	ПЛК сканирующего типа работают циклически по методу 1). периодического опроса входных данных 2). <i>периодического опроса</i> выходных данных 3). постоянного включения 4). периодического включения
ПКв-5	82	. <i>Рабочий цикл</i> ПЛК включает 1). 4 фазы 2). 2 фазы 3). 5 фаз 4). 3 фазы
ПКв-5	83	Укажите язык на котором написан следующий код программы: And1 := And2 and And3; 1) ST 2) IL 3) LD 4) FBD
ПКв-5	84	Укажите язык на котором написан следующий код программы: LDN Pump_Control 1) IL 2) ST 3) FBD 4) LD
ПКв-5	85	Графический язык программирования, являющийся стандартизованным вариантом класса языков релейно-контактных схем это 1) Язык LD 2) Язык FBD 3) Язык ST Язык IL

1	2	3
ПКв-6	86	Как изменится давление при уменьшении диаметра трубопровода?  1) не изменится 2) увеличится 3) давление зависит только от изменения расхода 4) уменьшится
ПКв-6	87	Как изменится величина потерь напора в прямой круглой трубе, если расход жидкости увеличить в 2 раза? Режим движения жидкости – турбулентный. 1) Увеличится в 2 раза 2) Увеличится в 4 раза 3) Уменьшится в 2 раза 4) Не изменится
ПКв-6	88	Скорость в трубе увеличилась в 2 раза, причем режим движения остался ламинарным. Как изменится потеря напора на трение в трубе? 1) Останется постоянным 2) Увеличится в 4 раза 3) Увеличится в 2 раза 4) Уменьшится в 2 раза
ПКв-6	89	Гидравлический коэффициент трения для зернистых слоев в режиме фильтрования рассчитывают по формуле а) $\frac{V_{св}}{V_{тв} + V_{св}}$; б) $\frac{4\varepsilon}{a}$; в) $\frac{133}{Re} + 2,3$; г) $(w_o d)/\varepsilon v$.
ПКв-6	90	Увеличение площади осаждения ведет к увеличению: а) скорости осаждения; б) производительности отстойника; в) времени осаждения
ПКв-6	91	Свойство объекта сохранять работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки называется надежностью
ПКв-6	92	Состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией называется работоспособностью
ПКв-6	93	Вероятность безотказной работы объекта при изменении времени работы от нуля до бесконечности 1)растет от 0 до 1 +2)уменьшается от 1 до 0 3)вначале растет от 0 до 1, затем уменьшается до 0 4)уменьшается от 1 до 0, затем растет до 1
ПКв-6	94	Вероятность безотказной работы объекта и вероятность его отказа связаны зависимостью 1) $P(t) - Q(t) = 1$ + 2) $P(t) + Q(t) = 1$ 3) $P(t) - Q(t) = 0$ 4) $P(t) + Q(t) = 0$
ПКв-6	95	Интенсивность отказов равна: 1) $f(t)/Q(t)$ 2) $- f(t)/Q(t)$ +3) $f(t)/P(t)$ 4) $- f(t)/P(t)$

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.