

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емец Валерий Сергеевич

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 20.03.2025 10:58:02

Уникальный программный ключ:

f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Рязанский институт (филиал)**

**федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования**

**«Московский политехнический университет»**

**ПРИНЯТО**

На заседании ученого совета  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета

Протокол № 11  
от 22 » 06 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Рязанского института  
(филиала) Московского  
политехнического  
университета

В.С. Емец

«29 » 03 2024 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**«Контрольно-измерительные приборы и автоматика»**

Направление подготовки

**21.03.01 «Нефтегазовое дело»**

Направленность образовательной программы

**"Технологии ремонта и эксплуатации объектов переработки, транспорта и  
хранения газа, нефти и продуктов переработки"**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очно-заочно**

**Рязань  
2024**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 96 от 9 февраля 2018 года, с изменениями № 1456 от 26 ноября 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 2 марта 2018 г., рег. номер 50225;

- учебным планом (очно-заочной форме обучения) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.Д. Чернышев, к.т.н., доцент кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение» (протокол № 11 от 26.06.2024).

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности (таблица 1).

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

<b>Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)</b>	<b>Типы задач профессиональной деятельности</b>	<b>Задачи профессиональной деятельности</b>
19.003	организационно-управленческий	Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического нефтезаводского оборудования Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта нефтезаводского оборудования, программ модернизации и технического перевооружения Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического нефтезаводского оборудования
19.008	технологический	Обеспечение работ по диспетчерско-технологическому управлению в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли Технологическое сопровождение планирования потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли Планирование потребности в углеводородном сырье для собственных нужд и в электроэнергии
19.010	организационно-управленческий	Организационно-техническое обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли Обеспечение проведения мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (таблица 2).

Таблица 2 – Трудовые функции

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
19.003 Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования	В, Организация, руководство и контроль работы подразделений, б	В/02.6, Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования
19.008 Специалист по диспетчерско-технологическому управлению нефтегазовой отрасли	А, Обеспечение работ по диспетчерско-технологическому управлению в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли, б	А/03.6, Контроль и анализ режимов работы технологического оборудования
19.010 Специалист по транспортировке по трубопроводам газа	С, Организационно-техническое сопровождение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли, б	С/01.6, Контроль выполнения производственных показателей подразделениями по эксплуатации трубопроводов газовой отрасли

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируется профессиональная компетенция ПК-1. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание осваиваемых компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС)
1	2	3	4
ПК-1 Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического нефтезаводского оборудования	ПК-1.1 Владеет навыками контроля технического состояния, анализ причин отказа оборудования и разрабатывает мероприятия по повышению надежности оборудования	<p>Знает:</p> <p>Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического оборудования.</p> <p>Требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда.</p> <p>Умеет:</p> <p>Осуществлять контроль технического состояния оборудования</p> <p>Осуществлять анализ причин отказов оборудования, вести статистику отказов, разрабатывать мероприятия</p>	

1	2	3	4
		<p>повышения надежности оборудования.</p> <p>Владеет:</p> <p>Навыками проведения профилактических осмотров и испытаний, технического освидетельствования и ревизии оборудования.</p>	

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплины (модули) образовательной программы.

Освоение дисциплины осуществляется: по очно-заочной форме обучения в 6 семестре.

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

- основы теплогазоснабжения и вентиляции с основами теплотехники,
- основы химической технологии нефти и газа.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

- насосы и перекачивающие станции
- производственная практика,
- преддипломная практика.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

**Студент должен:**

**Знать:**

- основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики в объеме курса физики средней школы;
- электротехнику и электронику в объеме курса вуза;
- основы химической технологии нефти и газа.

**Уметь:**

- применять полученные знания по электротехнике и электронике, основам химической технологии нефти и газа для решения конкретных задач.

Изучение дисциплины «Основы химической технологии нефти и газа» является необходимым условием для эффективного освоения дисциплин профессиональной направленности.

Таблица 4 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ПК-1	<p>Основы теплогазоснабжения и вентиляции с основами теплотехники.</p> <p>Основы химической технологии нефти и газа.</p>	<p>Контрольно-измерительные приборы и автоматика</p>	<p>Насосы и перекачивающие станции.</p> <p>Производственная практика.</p> <p>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.</p>

### 3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **6 з.е. (216 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Таблица 5 – Распределение часов по видам работ

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
<b>Формат изучения дисциплины</b> (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>24</b>
занятия лекционного типа	12
занятия семинарского типа	12
лабораторные работы	0
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<b>192</b>
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	96
Курсовое проектирование	48
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>

#### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны для очно-заочной формы обучения в таблице 6.

Таблица 6 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очно-заочной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Форма текущего контроля	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основы измерений	8	2			6	Устный опрос	
2	Элементы измерительных преобразователей	18	4			18	Устный опрос, тестирование	
3	Измерение технологических параметров	24	6			18	Устный опрос, контрольная работа	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Вторичные приборы	22	2			18	Устный опрос, тестирование	
5	Автоматические регуляторы	14				18	Устный опрос	
6	Исполнительные устройства	22		6		18	Устный опрос, тестирование	
7	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	22		6		18	Устный опрос, контрольная работа	
8	Монтаж и обслуживание средств автоматики и измерения	22				18	Устный опрос	
9	Стандартизация, сертификация и государственное регулирование	16				18	Устный опрос, тестирование	
	<b>Курсовое проектирование</b>	48				48		
	<b>Групповая консультация</b>							
	<b>Форма аттестации</b>							<b>Э</b>
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	216	12	12	0	192		

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 7, содержание практических занятий – в таблице 8.

Таблица 7 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Основы измерений	Метрологические понятия. Стандартизация измерений. Средства измерений. Методы измерений. Элементы измерительной цепи. Местный дистанционный контроль.
2	Элементы измерительных преобразователей	Классификация измерительных преобразователей. Механические, пневматические, электрические элементарные преобразователи. Преобразователи неэлектрических величин в унифицированные сигналы. Промежуточные преобразователи силы в давления, тока в давление, ток и ЭДС термопары. Измерительные приборы.
3	Измерение технологических параметров	Измерение давления, уровня, расхода и количества, температуры, свойств веществ.
4	Вторичные приборы	Назначение и классификация вторичных приборов. Методы представления информации на вторичных приборах.

1	2	3
5	Автоматические регуляторы	Классификация регуляторов. Основные законы регулирования. Требования к качеству работы АСР.
6	Исполнительные устройства	Регулирующие органы. Регулирующие клапана: односедельные и двухседельные. Диафрагмовые и секторные клапана. Поворотные заслонки. Виды исполнительных механизмов (ИМ). Электромеханические исполнительные механизмы. Электромагнитные муфты. Электромагниты и реле. Коммутационные приборы. Классификация, область применения и принцип действия. Методы измерения качественных показателей работы систем автоматического управления и регулирования. Принципы установления режимов работы отдельных устройств, приборов и блоков.
7	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	Типовые и групповые технологические процессы. Особенности разработки технологических процессов автоматизированной и роботизированной сборки. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов для автоматизированного производства. Системы управления станками.
8	Монтаж и обслуживание средств автоматики и измерения	Подготовка к производству монтажных работ. Конструкторская, производственно-технологическая и нормативная документация, необходимая для выполнения работ. Способы макетирования схем. Производство монтажа щитов. Производство монтажа пультов. Монтаж исполнительных устройств. Монтаж вторичных приборов. Монтаж микропроцессорных устройств. Монтаж систем управления промышленными роботами.
9	Стандартизация, сертификация и государственное регулирование	Техническое регулирование основа деятельности по стандартизации, метрологии и подтверждению соответствия – элементов управления качеством продукции. Организация работ по стандартизации в РФ, международная стандартизация. Виды и категории стандартов. Межотраслевые системы (комплексы стандартов). Проверка средств измерений, понятие о калибровке. Аттестация средств измерений и испытательного оборудования. Метрологические службы обеспечения единства измерений. Испытания продукции. Государственный метрологический надзор и контроль.

Таблица 8 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
1	2	3
2	Элементы измерительных преобразователей	Изучение принципа работы и конструкции измерительных преобразователей.
3	Измерение технологических параметров	Снятие характеристик измерительных преобразователей. Расчет погрешностей преобразователей.
4	Вторичные приборы	Снятие показаний с вторичных приборов. Расчет класса точности вторичных приборов.

1	2	3
6	Исполнительные устройства	Выбор и расчет элементов регулирующих устройств.
7	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	Программирование универсального лабораторного контроллера АСУ ТП.
8	Монтаж и обслуживание средств автоматики и измерения	Составление схем соединений и принципиальных электрических схем. Монтаж средств измерения и автоматики.
9	Стандартизация, сертификация и государственное регулирование	Составление протокола поверки средств измерений.

#### **4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

##### **4.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

##### **4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

#### **4.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

#### **4.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

#### **4.6 Методические указания по подготовке доклада**

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент  $\approx 7$  мин).

#### **4.7 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям**

Текущий контроль осуществляется в виде устных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

#### **4.8 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий**

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

## **5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **5.1.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **а) Основная:**

1. Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления [Текст] : учебное пособие / А. А. Первозванский. - Изд. 2-е, стереотип. - СПб. : Лань, 2010. - 616 с. : ил.
2. Гапоненко, А. Л. Теория управления [Текст] : учебник для бакалавров / А. Л. Гапоненко, М. В. Савельева. - М. : Юрайт, 2014. - 343 с
3. Зубов, В. И. Лекции по теории управления [Текст] : учебное пособие / В. И. Зубов. - Изд. 2-е, испр. - СПб. : Лань, 2009. - 496 с

#### **5.1.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Эксплуатация нефтепроводов».**

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел (тема) дисциплины</b>	<b>Литература (ссылка на номер в списке литературы)</b>
1	Основы измерений	Основная: 1, 2, 3
2	Элементы измерительных преобразователей	Основная: 1, 3
3	Измерение технологических параметров	Основная: 1, 2
4	Вторичные приборы	Основная: 1, 2
5	Автоматические регуляторы	Основная: 1, 2, 3
6	Исполнительные устройства	Основная: 1, 2
7	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	Основная: 1, 2, 3
8	Монтаж и обслуживание средств автоматики и измерения	Основная: 1, 3
9	Стандартизация, сертификация и государственное регулирование	Основная: 1, 2

### **5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы**

1. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
2. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.

### 5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 10).

Таблица 10 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке <a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Контрольно-измерительные приборы и автоматика», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Контрольно-измерительные приборы и автоматика» широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- Microsoft PowerPoint;
- Microsoft Word;
- Microsoft Excel.
- Microsoft Visio.

### 6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
№ 210, лаборатория релейной защиты и автоматики	Лекционные занятия, практические занятия, самостоятельная работа студентов	– столы, стулья; – классная доска, кафедра для преподавателя; – датчики КИПиА; – лабораторные установки для измерения параметров элементов КИПиА; – лабораторный контроллер АСУ ТП.
№16, специализированная компьютерная лаборатория	Практическое занятие, самостоятельная работа студентов	Рабочее место преподавателя: – <u>персональный компьютер</u> – 1 шт. Рабочее место учащегося: – <u>персональный компьютер</u> с монитором – 14 шт; – устройства ввода/вывода звуковой информации (колонки) – 1 шт. Программное обеспечение.

**7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Таблица 12 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Основы измерений		
2	Элементы измерительных преобразователей		
3	Измерение технологических параметров		
4	Вторичные приборы		
5	Автоматические регуляторы		
6	Исполнительные устройства		
7	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	ПК-1	Тестирование Контрольная работа Вопросы к экзамену
8	Монтаж и обслуживание средств автоматики и измерения		
9	Стандартизация, сертификация и государственное регулирование		

**7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

**7.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям**

1. Определите абсолютное и относительное изменение показаний газового манометрического термометра, вызванное изменением барометрического давления от 100,45 до 96,45 кПа. Шкала прибора 0-100 °C, что соответствует изменению давления от 0,67 до 0,92 МПа. Прибор показывает температуру 80 °C. Шкала прибора равномерная.

2. Было проведено однократное измерение термо-ЭДС автоматическим потенциометром класса 0,5 градуировкой X<sub>K</sub> со шкалой 200-600 °C. Указатель стоит на отметке 550 °C. Оцените максимальную относительную погрешность измерения термо-ЭДС потенциометром на отметке

550 °C. Зависит ли относительная погрешность от показаний прибора? Условия работы нормальные.

3. Оцените возможные погрешности измерения температуры термопреобразователем сопротивления III класса градуировки 50 М за счет отклонения  $\Delta R_0$  и  $\Delta \alpha$  при 100 и 150 °C.

4. Определите, какое начальное давление должно быть создано в системе манометрического газового термометра при 0 °C, чтобы при изменении температуры от 0 до 500 °C давление в системе изменялось на 10 МПа. Термический коэффициент расширения газа  $\beta=0,00366 \text{ К}^{-1}$ .

5. Определите температуру рабочего конца термоэлектрического термометра для измерительной цепи. Известно, что  $t_1 = t_2=70^\circ\text{C}$ ;  $t_0=28^\circ\text{C}$ ;  $t_n=18^\circ\text{C}$ . Термо-ЭДС, измеряемая лабораторным потенциометром, равна  $E=23,52 \text{ мВ}$ , тип термометра К (никельхром – никельалюминиевый).

6. Произвести упрощенную калибровку преобразователя разности давления ДМПК-100М. Составить протокол поверки.

7. Снять характеристики измерительного преобразователя давления ПД-100.

8. Определить класс точности вторичного прибора 2ТРМ0.

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 13 – Показатели и критерии оценивания компетенций

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Форма контроля		
		Устный опрос	Контрольная работа	Экзамен
Знает	Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического оборудования. Требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда (ПК-1)	+	+	+
Умеет	Осуществлять контроль технического состояния оборудования. Осуществлять анализ причин отказов оборудования, вести статистику отказов, разрабатывать мероприятия повышения надежности оборудования (ПК-1)	+	+	+
Владеет	Навыками проведения профилактических осмотров и испытаний, технического освидетельствования и ревизии оборудования (ПК-1)	+	+	+

### 7.2.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»
- «не аттестован»

Таблица 14 – Показатели оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания
Знает	Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического оборудования. Требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда (ПК-1)
Умеет	Осуществлять контроль технического состояния оборудования. Осуществлять анализ причин отказов оборудования, вести статистику отказов, разрабатывать мероприятия повышения надежности оборудования (ПК-1)
Владеет	Навыками проведения профилактических осмотров и испытаний, технического освидетельствования и ревизии оборудования (ПК-1)

Таблица 15 – Критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Оценка	Критерий оценивания
Отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично» и «хорошо», с преобладанием оценки «отлично»
Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо» и «отлично», с преобладанием оценки «хорошо»
Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий.
Не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий.

### 7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»

Таблица 16 - Шкала и критерии оценивания экзамена

Критерии	Оценка			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	
1	2	3	4	
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.	

1	2	3	4	1
	программы, освоение всех компетенций.	объеме учебной программы, освоение всех компетенций.		
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов
Осмыслинность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.	

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических и лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять знания на практике.

Промежуточный контроль осуществляется на экзамене в виде письменного ответа на теоретические вопросы и выполнения практического задания билета с последующей устной беседой с преподавателем.

#### 7.3.1 Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Принцип работы жидкостных приборов контроля давления. Приведите схемы приборов и укажите, какие виды давлений ими можно измерить.
2. Приведите схемы объемных счетчиков и объясните их работу. Недостатки и достоинства счетчиков.
3. Приведите схемы и объясните работу электрических, радиационных и акустических уровнемеров.
4. Принцип работы пружинных приборов контроля давления. Виды пружинных приборов. Приведите схему манометра с трубчатой пружиной и объясните его работу.
5. Приведите схемы объемных газовых счетчиков и объясните их работу. Приведите их характеристики.
6. Уровнемеры для сыпучих твердых материалов. Приведите схему и объясните работу весового и механического уровнемеров.
7. Измерение массы твердых материалов. Приведите схемы поворотных и рычажных весов и объясните их работу.
8. Уровнемеры для сыпучих твердых материалов. Приведите схему и объясните работу весового и механического уровнемеров

9. Принцип работы тензометрических манометров. Приведите схему и укажите типы ИП.

10. Классификация расходомеров. Объясните принцип измерения расхода по методу переменного перепада давления. Из каких элементов состоит промышленная расходомерная установка, работающая по методу переменного перепада давления.

### **7.3.2 Тематика практических заданий экзаменационного билета**

1. Составьте алгоритм проверки исправности кинематических узлов автоматического электронного моста, его усилителя и электродвигателей, целостности предохранителя. Укажите возможные неисправности, в каких узлах они возникают.

2. Определите одинаковы ли значения сопротивления медного резистора  $R_M$  у потенциометров КСП-4 с диапазоном измерения от  $-50 + 100^\circ\text{C}$  градуировки  $X_K$ ,  $0—600^\circ\text{C}$  градуировки  $X_K$ ,  $0—600^\circ\text{C}$  градуировки  $K$ . Токи схемы для всех потенциометров одинаковы.

3. Составьте алгоритм поиска основных неисправностей комбинированных электроизмерительных приборов, перечислите методы их устранения.

4. Определите сопротивление платинового термометра, изготовленного из платины марки Пл-2, при температуре  $-200^\circ\text{C}$  и  $200^\circ\text{C}$ . Сопротивление термометра при  $0^\circ\text{C}$  составляет  $7,45\text{ Ом}$ .

5. Приведите методику определения работоспособности манометрических термометров, составьте алгоритм.

6. Манометр, измеряющий давление пара, установлен на 5 м ниже точки отбора. Манометр показывает  $p=5\text{ МПа}$ , среднее значение температуры конденсата в импульсной линии  $t = 60^\circ\text{C}$ . Определите действительное значение давления в паропроводе

7. Составьте алгоритм проверки градуировок термопар и термометров сопротивления.

8. Определите погрешность манометра с токовым выходным сигналом ( $0—5\text{ мА}$ ) с пределами измерения  $0—4\text{ МПа}$ , если при измерении давления  $3,2\text{ МПа}$  выходной сигнал составил  $I=3,93\text{ мА}$ .

9. Составьте алгоритм рабочих операций при ремонте термопар.

## **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **7.4.1 Основные положения**

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или её разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является **экзамен**. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме.

Экзамен проводится **по билетам**.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

### **7.4.2 Организационные мероприятия**

Экзамен принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам

учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приёма экзамена.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

Количество одновременно находящихся экзаменующихся в аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчёта не более двадцати экзаменующихся на одного экзаменатора.

Время, отведённое на подготовку ответа по билету, не должно превышать 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путём постановки экзаменующимся отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путём производства расчётов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

По результатам освоения дисциплины и выполнения практических заданий в ходе семестра преподаватель вправе освободить студента от ответа на теоретическую часть билета.

По результатам освоения дисциплины и выполнения практических заданий в ходе семестра преподаватель имеет право освободить студента от промежуточной аттестации с выставлением оценки «хорошо» или «отлично».

#### **7.4.3 Действия экзаменатора**

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программой данной учебной дисциплины, материалами практических занятий, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т. п. не разрешается и является основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемые приказом директора института. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трёх человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задаёт дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

## **8 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медицинской комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.