

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Исполняющий обязанности
директора, заместитель
директора

по учебной работе ЧФ ПНИПУ
Н.М.Куликов

«07» 09 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Технические измерения и приборы»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Направленность (профиль) образовательной программы:	Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике	
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»	
Выпускающая кафедра:	Кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий	
Форма обучения:	Очно-заочная	
Курс: 4	Семестр: 8	
Трудоёмкость:		
Кредитов по рабочему учебному плану:	5 ЗЕ	
Часов по рабочему учебному плану:	180 ч.	
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамен:	8 семестр	

Чайковский 2020

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (8-го семестра учебного плана) и разбито на 10 учебных тем. В девяти темах предусмотрены аудиторские лекционные, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным и практическим работам. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 - Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный			Итоговый
	С	Т	ЛР	ПР	КурсР	Экзамен
8 семестр						
Усвоенные знания						
Знать принципы организации и проведения научных экспериментов.	С	Т	ЛР	ПР	КурсР	ТВ
Знать стандартные методы расчета параметров систем автоматизации технологических процессов и производств.	С	Т	ЛР	ПР	КурсР	ТВ
Освоенные умения						
Уметь использовать современное оборудование и программное обеспечение при проведении научных исследований.		Т	ЛР	ПР	КурсР	ПЗ

Уметь стандартные методы расчета параметров систем автоматизации технологических процессов и производств.		Т	ЛР	ПР	КурсР	ПЗ
Приобретенные владения						
Владеть навыками выполнения научных исследований и обработки их результатов.		Т	ЛР	ПР	КурсР	ПЗ
Владеть навыками использования современных программных продуктов при разработке систем автоматизации технологических процессов и производств.		Т	ЛР	ПР	КурсР	ПЗ

С – собеседование по теме; Т – тестирование; ЛР – лабораторная работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КурсР- рубежное тестирование (курсовая работа)

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая по результатам текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем контрольных работ, индивидуальных домашних заданий, защиты отчетов по лабораторным работам.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения раздела дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри разделов дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегрального результата при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (таблица 1.1) проводится в форме защиты лабораторных и практических работ, индивидуальных заданий и рубежных контрольных работ (после изучения каждой темы дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 5 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практических работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2 Защита лабораторных работ

Всего запланировано 5 лабораторных работ. Типовые задания лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторных работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.3. Защита курсовой работы

Защита курсовой работы - это форма промежуточной аттестации учебноисследовательской работы студента за пройденный этап обучения по учебной дисциплине (в случае междисциплинарного курсового проекта - по блоку дисциплин). Выполнение курсовой работы призвано выявить способности студентов на основе полученных знаний самостоятельно решать конкретные практические задачи или проводить исследование по одному из разделов (модулей), изучаемых по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, а также направлено на формирование соответствующих компетенций студента. Курсовая работа позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Рекомендуются в качестве оценочного средства для оценки умений и владений студентов в предметной или межпредметной областях.

Типовые темы, а также задание на выполнение курсовой работы приводятся в РПД учебной дисциплины или на правах отдельного документа (Методические предписания по выполнению курсовой работы).

Критерии и шкалы оценивания приведены ниже.

По результатам защиты курсовой работы выставляется интегральная оценка по четырех балльной шкале оценивания, которая распространяется на все запланированные образовательные результаты в форме знать, уметь, владеть, указанные в задании на курсовую работу.

Типовые критерии оценки по 4-х балльной шкале оценивания для курсовой работы:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценку «удовлетворительно» выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;

- оценку «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к итоговой аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных и практических работ, индивидуальных заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по билетам. Билет содержит три теоретических вопроса (ТВ) для проверки усвоенных знаний, один практический вопрос (ПВ) для проверки освоенных умений и для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

2.3.1 Типовые вопросы к экзамену по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Государственная система приборов и средств автоматизации. Принципы. Функциональные признаки.
2. Государственная система приборов и средств автоматизации. Конструктивно-технологическая структура.
3. Государственная система приборов и средств автоматизации. Функционально-иерархическая структура.
4. Понятие измерения. Виды измерений. Основные методы измерений.
5. Мостовой метод измерения. Мостовые схемы измерителей параметров элементов.
6. Понятие средства измерения. Основные структурные блоки средств измерений и их назначение.
7. Государственный реестр средств измерений. Назначение. Принцип формирования.
8. Физическая сущность температуры. Практические температурные шкалы. Средства измерения.
9. Средства измерения температуры. Классификация. Принцип действия.
10. Контактные средства измерения температуры. Виды. Принцип действия. Преимущества и недостатки.
11. Бесконтактные средства измерения температуры. Виды. Принцип действия. Преимущества и недостатки.
12. Промышленные термопреобразователи. Назначение. Метрологические характеристики.
13. Физическая сущность давления. Виды. Единицы измерения. Средства измерения.
14. Средства измерения давления. Классификация. Принцип действия.
15. Электрические манометры. Виды. Принцип действия. Преимущества и недостатки.
16. Средства измерения уровня. Классификация. Принцип действия.
17. Радиоизотопные уровнемеры. Виды. Принцип действия. Преимущества и недостатки.
18. Средства измерения расхода. Классификация. Принцип действия.
19. Тепловые расходомеры. Виды. Принцип действия. Преимущества и недостатки.
20. Измерительный преобразователь. Классификация. Принцип действия.
21. Измерительный преобразователь. Основные характеристики первичных измерительных преобразователей.
22. Индуктивные преобразователи. Виды. Принцип действия. Преимущества и недостатки.
23. Пьезоэлектрические преобразователи. Назначение. Устройство. Принцип действия. Полная и упрощенная эквивалентные схемы.

24. Преобразование аналогового сигнала в цифровую форму. Преобразователи ЦАП и АЦП.

25. Цифровой измерительный преобразователь. Виды. Принцип работы. Обобщенная структурно-функциональная схема.

26. Понятие статической характеристики средств измерений. Виды. Выбор нормируемых статических характеристик.

27. Понятие динамической характеристики средств измерений. Классификация. Выбор нормируемых динамических характеристик.

28. Канал измерения измерительной системы. Функции. Структура. Измерительный канал автоматизированной системы управления технологического процесса.

29. Контрольно-измерительные приборы. Защита. Связь. Телемеханика и автоматизированная система управления.

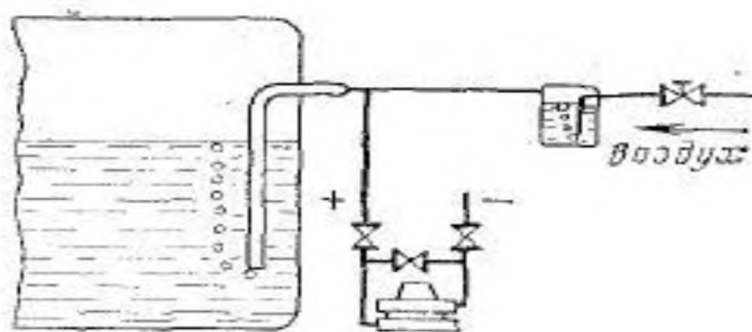
30. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Принципы построения автоматизированных измерительных систем.

31. Интеллектуальные средства измерений. Классификация. Пример схемы интеллектуальной измерительной системы.

32. Виртуальные измерительные системы. Причины появления и преимущества. Структура виртуального прибора.

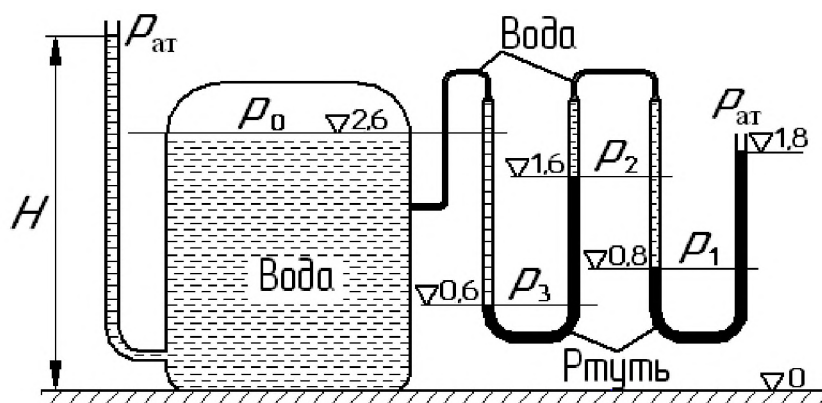
Типовые практические задания для контроля освоенных умений и контроля приобретенных владений:

1. Пьезометрический уровнемер измеряет уровень щелочи в выпарном аппарате (рис.). Определите давление воздуха в источнике питания и примерный часовой расход воздуха при максимальном уровне. Максимальная плотность раствора щелочи $\rho_{\text{щ}} = 1280 \text{ кг/м}^3$. Диапазон изменения уровня 0-400 мм, внутренний диаметр пневмометрической трубки $d = 6 \text{ мм}$, температура жидкости в аппарате 80°C , абсолютное давление в аппарате 16 кПа.



2. Определить избыточное давление p_0 воздуха в напорном баке по показанию манометра, составленного из двух U-образных трубок с ртутью. Соединительные трубки заполнены водой. Отметки уровней даны в метрах

от пола. Какой высоты H необходимо иметь пьезометр для измерения того же давления p_0 ?



2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов знать, уметь и владеть приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в тесте компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Приложение № 1
Форма билета для экзамена

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации Чайковский филиал
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
(ЧФ ПНИПУ)

Кафедра АИИТ
Дисциплина Технические измерения
и приборы
Направление 15.03.04
«Автоматизация технологических
процессов и производств»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Средства измерения температуры. Классификация. Принцип действия.
2. Индуктивные преобразователи. Виды. Принцип действия. Преимущества и недостатки.
3. Практическое задание.

«___» _____ 20___ г.

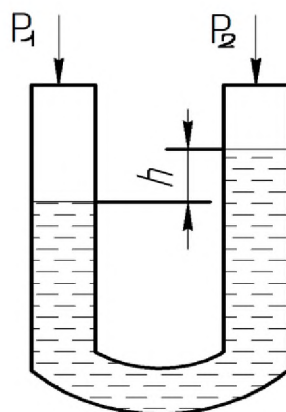
Зав. кафедрой _____

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации Чайковский филиал
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
(ЧФ ПНИПУ)

Кафедра АИИТ
Дисциплина Технические измерения
и приборы
Направление 15.03.04
«Автоматизация технологических
процессов и производств»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К ЭКЗАМЕНАЦИОННОМУ БИЛЕТУ № 1

1. В U-образном манометре с водяным заполнением внутренние диаметры трубок соответственно равны 8 и 8,3 мм. При измерении давления $p_1 = 4$ кПа уровень в первой трубке опустился на $h_1 = 204$ мм. Оценить погрешность, вызванную пренебрежением разностью диаметров трубок.



2. Образцовые манометры имеют класс точности:

а) 1,5; 2, б) 0,5; 0,1, в) 0,16; 0,25; 0,4, г) 0,6; 0,2; 1, д) 2,5; 4

3. Где и как устанавливается метка рабочего давления на манометре?

а) на стекле манометра наносится красная черта соответствующая разрешённому рабочему давлению,

б) на циферблате манометра наносится красная черта соответствующая разрешённому рабочему давлению,

в) на корпусе манометра устанавливается пластина красного цвета указывающая разрешённое рабочее давление,

г) правильные ответы 1, 3,

д) правильные ответы 2, 3.

« ____ » _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой _____