

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Факультет довузовской подготовки

УТВЕРЖДАЮ



Первый проректор ФГБОУ ВО «КнАГУ»

И.В. Макурин

08 \_\_\_\_\_ 2018 года

## ПРОГРАММА КВАЛИФИКАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

по профессиональному модулю

**ПМ. 1 «Метрологическое обеспечение технологических процессов»**

по специальности СПО

**27.02.01 – «Метрология» (базовая подготовка)**

---

(базовая подготовка)

на базе основного общего образования

Форма обучения

очная

Комсомольск-на-Амуре, 2018

Рабочая программы профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 27.02.01 – «Метрология», утверждённого Приказом Минобрнауки России от 7 мая 2014 г. N 445

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

Протокол № 18 от « 15 » мая 2017 г.

Заведующий кафедрой

 В.А. Соловьев

Автор рабочей программы:

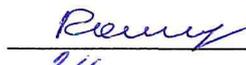
 В.В. Алтухова  
« 24 » 04 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки

 И.А. Романовская  
« 24 » 04 2017 г.

Декан факультета довузовской подготовки

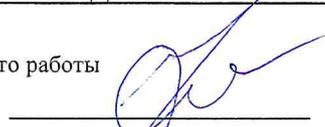
 И.В. Конырева  
« 24 » 04 2017 г.

Начальник учебно-методического управления

 Е.Е. Поздеева  
« 24 » 04 2017 г.

Рецензент начальник бюро выплавки стали отдела ОАСУТП ООО Торэкс-Хабаровск

должность, место работы

 Д.В. Урасов  
подпись Ф.И.О.  
« 18 » мая 2017 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств .....	4
2. Результаты освоения модуля, подлежащие проверке на экзамене.....	4
3. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля .....	5
4. Требования к дифференцированному зачету по учебной и производственной практикам .....	11
5. Структура контрольно-оценочных материалов для экзамена.....	13

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности **ПМ.1 «Метрологическое обеспечение технологических процессов»** и составляющих его профессиональных компетенций, а также общие компетенции, формирующиеся в процессе освоения ООП в целом.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный). Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен/не освоен».

### Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля

Таблица 1

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	4 семестр	5 семестр
ПМ.1 Метрологическое обеспечение технологических процессов	ДФК	ДЗ
УП.1.01 Учебная практика		ДЗ
ПП.1.01 Производственная практика (по профилю специальности)		ДЗ
ПМ.1 Метрологическое обеспечение технологических процессов		экзамен (квалификационный)

## 2. Результаты освоения модуля, подлежащие проверке на экзамене (квалификационном)

В результате аттестации по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Таблица 2

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Проводить поверку и калибровку средств измерений с использованием эталонной базы и нормативно-технической документации.	Правильно проводить поверку и калибровку средств измерений с использованием эталонной базы и нормативно-технической документации	Практические задания, домашние задания, экзамен
ПК 1.2. Выполнять наладку и регулировку средств измерений.	Регулировать и налаживать средства измерений с целью обеспечения заявленной точности	Практические задания, домашние задания, экзамен
ПК 1.3. Эксплуатировать метрологические технические средства, устройства и вспомогательное оборудование.	Знать правила эксплуатации метрологических средств, устройств и вспомогательного оборудования	Практические задания, домашние задания, экзамен
ПК 1.4. Осуществлять обработку результатов измерений.	уметь представлять результаты измерений в правильном формате	Практические задания, домашние задания, экзамен
ПК 1.5. Оформлять результаты поверки и калибровки.	Знать правила поверки и калибровки средств измерений.	Практические задания, домашние задания, экзамен
ПК 1.6. Осуществлять проверку техно-	Знать технологические процессы и	Практические задания,

логических процессов на соответствие установленным нормам точности.	правильно устанавливать нормы точности	домашние задания, экзамен
ПК 1.7. Контролировать техническое состояние средств измерений.	Определять техническое состояние средств измерений.	Практические задания, домашние задания, экзамен
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	При выполнении практических работ обращать внимание обучающихся, в каких конкретных производственных ситуациях они будут использовать полученные на учебных занятиях по этому предмету знания и опыт деятельности.	Текущий контроль в форме опроса
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Предоставлять студентам возможность самостоятельно организовывать собственную деятельность, выбирать методы и способы выполнения самостоятельных работ по конкретным темам.	Текущий контроль в форме опроса
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Использовать технологию проблемного обучения, создавать документацию, оценивая риски и принимать решения в конкретных ситуациях	Текущий контроль в форме опроса
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Предоставлять студентам возможность самостоятельно осуществлять поиск, анализ и оценку информации при выполнении самостоятельной работы.	Текущий контроль в форме опроса
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Поощрять использование студентами новых информационных технологий при оформлении результатов самостоятельной работы.	Текущий контроль в форме опроса
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Использовать на учебных занятиях коллективные формы работы, акцентировать студентам необходимость войти в группу или коллектив и внести свой вклад.	Текущий контроль в форме опроса
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	Применять на уроках обучение в сотрудничестве	Текущий контроль в форме опроса
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Предоставлять студентам возможность для личностного и профессионального развития, учить студентов ставить цели и добиваться их реализации.	Текущий контроль в форме опроса
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Применять различные способы решения одной задачи. Позволять выбрать студентам способ решения применять эвристические методы решения задач.	Текущий контроль в форме опроса

### 3. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля

#### 4 семестр

#### 1) Перечень вопросов для проведения текущего контроля:

Величины, физические величины  
Измерительные шкалы  
Виды и методы измерений  
Погрешности измерения  
Классификация средств измерений  
Метрологические характеристики средств измерений  
Метрологическая служба Российской Федерации  
Международная метрологическая деятельность  
Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений

Ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений

Эталоны, их классификация и виды

Передача информации о размере единицы от эталона рабочим средствам измерений

Методы поверки и калибровки

Калибровочные и поверительные клейма

## **2) Перечень лабораторных работ:**

Виды измерительных шкал и их характеристики

Погрешности измерения

Классы точности средств измерений

Обработка результатов прямых измерений

Оценка погрешностей результатов прямых многократных измерений

Оценка погрешностей результатов косвенных измерений

Выбор универсальных средств измерений линейных размеров

Исследование влияния условий измерения на размер погрешности измерения

Исключение инструментальной погрешности в процессе измерения

Проверка соответствия концевых мер длины техническим условиям

Проверка соответствия мер массы техническим условиям

Методика контроля гладких калибров-пробок

Метрологические характеристики средств измерений

Экспериментальная проверка основного закона гидростатики.

Измерение вязкости жидкости на вискозиметре Энглера

Определение потерь напора на трение

Определение местной потери напора в случае резкого расширения трубопровода

Опытная проверка уравнения Бернулли

Исследование характеристик самотечного трубопровода.

Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке.

Международные метрологические организации

Условия и порядок вступления в силу нормативных правовых актов

Изучение нормативно-правовой базы метрологической деятельности в Российской Федерации

Сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений

Поверка гирь

Поверка рычажных микрометров

Поверка весов

Поверка штангенциркуля

### 3) Самостоятельная работа:

Направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений, включает следующие виды работ:

- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка ответов на контрольные вопросы;
- подготовка отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к защите лабораторных работ.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий.

### Критерии оценивания

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Ответы на контрольные вопросы	в течение семестра	60 баллов	Один правильный ответ на поставленный вопрос 5 баллов, максимум можно ответить на двенадцать вопросов. 5 баллов – высокий уровень знаний, нет ошибок в ответах; 4 балла – достаточно высокий уровень знаний, в ответе присутствуют неточности; 3 балла – средний уровень знаний, в ответе имеются ошибки; 0 баллов – очень низкий уровень знаний.
2	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
3	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
5	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
6	Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов	
7	Лабораторная	в течение	5 баллов	

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания	
	работа 6	семестра		3 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.	
8	Лабораторная работа 7	в течение семестра	5 баллов		
9	Лабораторная работа 8	в течение семестра	5 баллов		
10	Лабораторная работа 9	в течение семестра	5 баллов		
11	Лабораторная работа 10	в течение семестра	5 баллов		
12	Лабораторная работа 11	в течение семестра	5 баллов		
13	Лабораторная работа 12	в течение семестра	5 баллов		
14	Лабораторная работа 13	в течение семестра	5 баллов		
15	Лабораторная работа 14	в течение семестра	5 баллов		
16	Лабораторная работа 15	в течение семестра	5 баллов		
17	Лабораторная работа 16	в течение семестра	5 баллов		
18	Лабораторная работа 17	в течение семестра	5 баллов		
19	Лабораторная работа 18	в течение семестра	5 баллов		
20	Лабораторная работа 19	в течение семестра	5 баллов		
21	Лабораторная работа 20	в течение семестра	5 баллов		
22	Лабораторная работа 21	в течение семестра	5 баллов		
23	Лабораторная работа 22	в течение семестра	5 баллов		
24	Лабораторная работа 23	в течение семестра	5 баллов		
25	Лабораторная работа 24	в течение семестра	5 баллов		
26	Лабораторная работа 25	в течение семестра	5 баллов		
27	Лабораторная работа 26	в течение семестра	5 баллов		
28	Лабораторная работа 27	в течение семестра	5 баллов		
29	Лабораторная работа 28	в течение семестра	5 баллов		
ИТОГО:			200 баллов		

Форма промежуточной аттестации по дисциплине в 4 семестре – ДФК, оценка.

Каждый студент оценивается по 5-ти бальной шкале.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; за умение

практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения.

«4» (хорошо) – если студент полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике.

«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Итоговая оценка определяется суммированием баллов по результатам текущего контроля и баллов, полученных по результатам опроса. Максимальный итоговый рейтинг составляет 200 баллов.

Оценкам соответствуют итоговые рейтинги:

«отлично» – от 170 до 200 баллов.

«хорошо» – от 150 до 169 баллов;

«удовлетворительно» – от 130 до 149 баллов;

«неудовлетворительно» – от 0 – 129 баллов.

## **5 семестр**

### **1) Перечень вопросов для проведения текущего контроля:**

Меры электрических величин

Аналоговые электромеханические измерительные приборы

Масштабные измерительные преобразователи

Измерительные механизмы приборов и их применение

Измерение электрических величин аналоговыми приборами

Измерение электрических величин методами сравнения с мерой

Измерительные приборы цифрового типа

Измерение физических величин цифровыми приборами

Измерительные генераторы

Осциллографы

### **2) Перечень лабораторных работ:**

Поверка электроизмерительных показывающих приборов

Расширение пределов измерения амперметра и вольтметра

Поверка однофазного счетчика электрической энергии индукционной системы

Измерение омических сопротивлений и индуктивностей косвенным методом

Измерение коэффициента мощности при различных видах нагрузок

### **3) Перечень практических заданий:**

Расчет погрешностей средств измерения

Расчет погрешностей методов измерения

Расчет погрешности цифрового прибора

Стандартная обработка результатов многократных измерений  
Электрический расчет источников питания

**4) Самостоятельная работа:**

Направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений, включает следующие виды работ:

- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка ответов на контрольные вопросы;
- выполнение практических заданий;
- подготовка отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к защите лабораторных работ.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий.

**Критерии оценивания**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 4).

Таблица 4 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Ответы на контрольные вопросы	в течение семестра	50 баллов	Один правильный ответ на поставленный вопрос 5 баллов, максимум можно ответить на десять вопросов. 5 баллов – высокий уровень знаний, нет ошибок в ответах; 4 балла – достаточно высокий уровень знаний, в ответе присутствуют неточности; 3 балла – средний уровень знаний, в ответе имеются ошибки; 0 баллов – очень низкий уровень знаний.
2	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессио-
3	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
5	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
6	Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов	
7	Практическое задание 1	в течение семестра	5 баллов	
8	Практическое задание 2	в течение семестра	5 баллов	
9	Практическое задание 3	в течение семестра	5 баллов	

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
10	Практическое задание 4	в течение семестра	5 баллов	нальных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
11	Практическое задание 5	в течение семестра	5 баллов	
ИТОГО:			100 баллов	

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – ДЗ, оценка.

Каждый студент оценивается по 5-ти бальной шкале.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения.

«4» (хорошо) – если студент полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике.

«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Итоговая оценка определяется суммированием баллов по результатам текущего контроля и баллов, полученных по результатам опроса. Максимальный итоговый рейтинг составляет 100 баллов.

Оценкам соответствуют итоговые рейтинги:

«отлично» – от 85 до 100 баллов.

«хорошо» – от 75 до 84 баллов;

«удовлетворительно» – от 65 до 74 баллов;

«неудовлетворительно» – от 0 – 64 балла.

#### **4. Требования к дифференцированному зачету по учебной и производственной практикам**

Дифференцированный зачет по учебной и производственной практике выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, каче-

ства выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика.

#### 4.1. Форма аттестационного листа

### АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО ИТОГАМ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ (ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ) ПРАКТИКИ

1. ФИО обучающегося: \_\_\_\_\_
2. № группы: \_\_\_\_\_
3. Специальность: \_\_\_\_\_
4. Место проведения практики (организация), наименование, юридический адрес \_\_\_\_\_
5. Наименование ПМ- \_\_\_\_\_
6. Количество часов по рабочей программе ПДП \_\_\_\_\_ часа  
В период с « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Виды и качество выполнения работ с целью оценки сформированности общих и профессиональных компетенций в период прохождения производственной (преддипломной) практики**

Контроль и оценка результатов освоения \_\_\_\_\_ практики осуществляется преподавателем в процессе приёма отчетов, а также сдачи обучающимися дифференцированного зачета.

Результаты обучения (приобретение практического опыта, освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обу- чения
<i>Приобретённый практический опыт:</i> – ..... – ..... <i>Освоенные умения:</i> – .... – ... <i>Усвоенные знания:</i> – ..... – .....	

ПМ.... \_\_\_\_\_

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки



## II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ.

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: *калькулятором*.

Время выполнения задания: 2 академических часа

### Задание

Тестовые вопросы для проведения промежуточной аттестации по ПМ.1 «Метрологическое обеспечение технологических процессов»

1. Количественная характеристика физической величины называется ...
  - а) размером; +
  - б) размерностью;
  - в) объектом измерения.
2. Измерением называется ...
  - а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;
  - б) операция сравнения неизвестного с известным;
  - в) опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств. +
3. К объектам измерения относятся ...
  - а) образцовые меры и приборы;
  - б) физические величины; +
  - в) меры и стандартные образцы.
4. Для поверки рабочих мер и приборов служат ...
  - а) рабочие эталоны; +
  - б) эталоны-копии;
  - в) эталоны сравнения.
5. По способу получения результата все измерения делятся на ...
  - а) прямые, косвенные, совместные и совокупные. +
  - б) прямые и косвенные;
  - в) статические и динамические;
6. Правильность измерений – это ...
  - а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений; +
  - б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения;
  - в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям.

7. Воспроизводимость измерений – это ...

а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений;

б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения;

в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям. +

8 Чем характеризуется точность измерения?

а) Условиями эксперимента;

б) Качеством измерительного прибора;

в) Относительной погрешностью измерения;

г) Точностью отсчета.

9. Правильность измерений – это ...

а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений; +

б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения;

в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям.

10. Воспроизводимость измерений – это ...

а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений;

б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения;

в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям. +

11 Какой прибор используется для измерения электрической мощности?

а) Амперметр;

б) Вольтметр;

в) Ваттметр;

- г) Счетчик.
- 12 Какое достоинство не свойственно цифровым электроизмерительным приборам?
- а) Многоканальность;
  - б) Простота сопряжения с ЦВМ;
  - в) Простота телеизмерений;
  - г) Простота устройства и небольшая стоимость.
- 13 Какие достоинства характерны для электроизмерительных приборов?
- а) Высокая точность и надежность работы;
  - б) Возможность передачи показаний на дальние расстояния;
  - в) Удобство сопряжения с вычислительными машинами и устройствами автоматики;
  - г) Все перечисленные достоинства.
- 14 Где применяются электроизмерительные приборы?
- а) Для контроля параметров технологических процессов;
  - б) Для контроля параметров космических объектов;
  - в) Для экспериментальных исследований в физике, химии, биологии и др;
  - г) Во всех перечисленных областях.
- 15 Назовите основные единицы измерения в С.И.
- а) Метр, килограмм, секунда, ампер;
  - б) Сантиметр, грамм, секунда, ампер;
  - в) Метр, килограмм, секунда, вольт;
  - г) Все перечисленные единицы.
- 16 Класс точности прибора 1,0. Чему равна приведенная погрешность прибора
- а) 1;
  - б) 1,5;
  - в) 1%;
  - г) 0,1.
- 17  $R_1=10$   $R_3$ . Мост оказался уравновешенным при  $R_2=10$  Ом. Определите  $R_4$
- а) 1 Ом;
  - б) 10 Ом;
  - в) 100 Ом;
  - г) 0,1 Ом.
- 18 Сколько зажимов необходимо для включения однофазного счетчика в сеть?
- а) 2;
  - б) 4;
  - в) 6;
  - г) 8.
- 19 Шкала амперметра 0-10 А. Сопротивление амперметра 0,5 Ом. Сопротивление шунта 0,1 Ом. Какой максимальный ток можно измерить?
- а) 60А;
  - б) 50А;
  - в) 40А;
  - г) 30А.

- 20 Сколько ваттметров необходимо для измерения мощности трёхфазной цепи при симметричной нагрузке?
- а) Один;
  - б) Два;
  - в) Три;
  - г) Четыре.
- 21 Что такое электрические измерения?
- а) Сравнение измеряемых величин с её значением, принятой за единицу;
  - б) Способ оценки физических величин;
  - в) Измерение величин, характеризующих электрические и магнитные явления;
  - г) Измерение величин, характеризующих магнитные явления.
- 22 Назовите основные детали прибора электромагнитной системы (без которых работа прибора не возможна)
- а) Катушка, сердечник, стрелка, шкала;
  - б) Катушка, сердечник, демпфер, стрелка;
  - в) Катушка, сердечник, пружина, стрелка;
  - г) Катушка, сердечник, шкала;
- 23 Какую мощность измеряет электродинамический ваттметр?
- а) Активную;
  - б) Реактивную;
  - в) Полную
  - г) Активную и реактивную.
- 24 Что называется датчиком?
- а) Устройство для измерения неэлектронных величин;
  - б) Устройство для измерения электрических величин;
  - в) Устройство, преобразующее измерения неэлектрической величины в измерения электрической величины;
  - г) Устройство для измерения электрических и неэлектрических величин.

### **Варианты задач для промежуточной аттестации**

*Задача 1.* Воздух при нормальном атмосферном давлении  $p_1 = 1,013$  бар, занимающий первоначальный объем  $V_1 = 2000$  л, сжимается при постоянстве температуры (изотермически) до объема  $V_2 = 300$  л. Определить давление воздуха  $p_2$  после сжатия.

*Задача 2.* Воздух при нормальном атмосферном давлении  $p_1 = 1,013$  бар и температуре  $t_1 = 22$  °С, занимающий первоначальный объем  $V_1 = 2000$  л, сжимается, сжимается при постоянстве давления (изобарически) до объема  $V_2 = 1500$  л. Какой должна быть температура  $t_2$  после сжатия, чтобы процесс сжатия был изобарическим.

*Задача 3.* Воздух фиксированного объема и фиксированной массы при давлении  $p_1 = 1,013$  бар и температуре  $t_1 = 22$  °С нагревается без изменения объема (изохорически) до температуры  $t_2 = 80$  °С. Какое будет давление воздуха  $p_2$  в конце нагрева.

*Задача 4.* Воздух при нормальном атмосферном давлении  $p_1 = 1,013$

бар, занимающий первоначальный объем  $V_1 = 2000$  л, сжимается без теплообмена с окружающей средой (адиабатически) до объема  $V_2 = 300$  л. Для воздуха показатель адиабаты  $k = 1,4$ . Определить давление воздуха  $p_2$  после сжатия.

*Задача 5.* В процессе подготовки рабочего воздуха для пневматической системы атмосферный воздух в объеме  $V_1 = 20$  м<sup>3</sup> и давлении  $p_1 = 1,013$  бар при температуре  $20$  °С и относительной влажности 70 % сжимается до избыточного давления  $p_2 = 8$  бар. Температура при сжатии поддерживается на уровне  $30$  °С. Определить массу водяного конденсата выделившегося из воздуха при его сжатии.

*Задача 6.* Воздух поступает в пневматическую систему через воздухопровод с эквивалентным сечением  $s = 40$  мм<sup>2</sup>. Скорость воздушного потока меньше скорости звука. Давление воздуха на входе воздухопровода  $p_1 = 8$  бар, давление воздуха на выходе воздухопровода  $p_2 = 6$  бар. Определить объемный расход воздуха  $Q$  протекающего через воздухопровод.

*Задача 7.* Воздух поступает в пневматическую систему через воздухопровод с эквивалентным сечением  $s = 40$  мм<sup>2</sup>. Скорость воздушного потока больше скорости звука. Давление воздуха на входе воздухопровода  $p_1 = 8$  бар. Определить объемный расход воздуха  $Q$  протекающего через воздухопровод.

*Задача 8.* При работе гидравлической системы жидкость массой  $m = 1000$  кг поднимается на высоту  $h = 50$  м. Определить потенциальную энергию  $W$ , которую запасла жидкость после подъема. Ускорение свободного падения принять равным  $g = 9,81$  м / с<sup>2</sup>.

*Задача 9.* Жидкость массой  $m = 100$  кг движется со скоростью  $V = 5$  м/с. Определить кинетическую энергию  $W$  движущейся жидкости.

*Задача 10.* При протекании объема жидкости  $U = 1$  м<sup>3</sup> через элемент гидравлической системы давление на выходе элемента уменьшилось, по сравнению с давлением на его входе на  $\Delta p = 1$  бар =  $1 \cdot 10^5$  Н / м<sup>2</sup> =  $1 \cdot 10^5$  Па. Определить часть общей энергии потока жидкости преобразованную вследствие наличия трения в тепловую энергию.

*Задача 11.* При сжатии неидеальной жидкости до давления  $p = 1$  бар ее объем уменьшился на  $\Delta U = 0,015$  м<sup>3</sup>. Определить энергию  $W$  запасенную жидкостью при сжатии.

*Задача 12.* Жидкость подается в гидравлическую систему по трубопроводу диаметром  $d = 10$  мм и длиной  $l = 10$  м со скоростью  $V = 1$  м / с. Вязкость жидкости  $\nu = 93$  мм<sup>2</sup> / с =  $0,000093$  м<sup>2</sup> / с, плотность жидкости при температуре  $20$ °С  $\rho = 845$  кг / м<sup>3</sup>. Определить потерю давления в трубопроводе  $\Delta p$ .

*Задача 13.* Гидравлическая установка работает при давлении жидкости на выходе подводящего трубопровода  $p = 100$  бар =  $100 \cdot 10^5$  Па =  $100 \cdot 10^5$  Н / м<sup>2</sup> и расходе через трубопровод  $Q = 50$  л / мин =  $0,000833$  м<sup>3</sup> / с. Определить гидравлическую мощность подводимую к гидравлической установке.

*Задача 15.* Неидеальная жидкость, находящаяся под атмосферным давлением, занимала объем  $U_0 = 0,04$  м<sup>3</sup>. После сжатия ее до избыточного давле-

ния в  $\Delta p = 100 \text{ бар} = 100 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{м}$  ее объем уменьшился на  $\Delta U = 0,003 \text{ м}^3$ . Определить объемный модуль упругости жидкости.

*Задача 16.* Жидкость с плотностью  $\rho = 835 \text{ кг} / \text{м}^3$  протекает через дроссель с поперечным сечением места дросселирования  $A_d = 0,000025 \text{ м}^2$  и конструктивным коэффициентом расхода дросселя  $\alpha = 0,6$ . Потеря давления в дросселе  $\Delta p = 1,5 \text{ бар} = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Н} / \text{м}^2$ . Определить расход жидкости через дроссель.

*Задача 17.* Гидромотор работает при давлении жидкости  $p = 60 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Геометрический рабочий объем мотора  $q = 0,0001 \text{ м}^3$ . Определить вращающий момент на валу гидромотора.

*Задача 18.* Гидромотор работает при объемном расходе жидкости  $Q = 0,002 \text{ м}^3 / \text{с}$ . Геометрический рабочий объем мотора  $q = 0,0001 \text{ м}^3$ . Определить частоту вращения вала гидромотора.

*Задача 19.* Объемный расход жидкости, втекающей в гидроцилиндр,  $Q = 0,002 \text{ м}^3 / \text{с}$ , эффективное сечение поршня  $A = 0,0025 \text{ м}^2$ . Определить скорость движения поршня гидроцилиндра.

*Задача 20.* Необходимое усилие на штоке гидроцилиндра  $F = 5000 \text{ Н}$ , давление жидкости в цилиндре  $p = 60 \cdot 10^5$ , гидромеханический КПД цилиндра  $\eta_{гм} = 0,9$ . Определить требуемый диаметр поршня цилиндра.

*Задача 21.* Пневмоцилиндр работает с избыточным давлением  $p_{пит} = 6 \text{ бар}$ , атмосферное давление  $p_{атм} = 1 \text{ бар}$ , площадь поршня  $A = 0,0025 \text{ м}^2$ , ход поршня  $s = 0,5 \text{ м}$ , число ходов в минуту  $n = 6 \text{ мин}^{-1}$ . Определить расход потребляемого пневмоцилиндром воздуха.

*Задача 22.* Действующее напряжение однофазной питающей сети переменного тока с частотой 50 Гц равно 220 В. Нагрузка питаемого от этой сети управляемого выпрямителя индуктивная. Индуктивность фазы выпрямителя 0,001 Гн. Рассчитать регулировочную и внешнюю характеристику для однофазного однополупериодного выпрямителя.

*Задача 23.* Действующее напряжение однофазной питающей сети переменного тока с частотой 50 Гц равно 110 В. Нагрузка питаемого от этой сети управляемого выпрямителя индуктивная. Индуктивность фазы выпрямителя 0,002 Гн. Рассчитать регулировочную и внешнюю характеристику для однофазного двухполупериодного нулевого выпрямителя.

*Задача 24.* Действующее напряжение однофазной питающей сети переменного тока с частотой 50 Гц равно 110 В. Нагрузка питаемого от этой сети управляемого выпрямителя индуктивная. Индуктивность фазы выпрямителя 0,002 Гн. Рассчитать регулировочную и внешнюю характеристику для однофазного двухполупериодного мостового выпрямителя.

*Задача 24.* Действующее линейное напряжение трехфазной питающей сети переменного тока с частотой 50 Гц равно 380 В. Нагрузка питаемого от этой сети управляемого выпрямителя индуктивная. Индуктивность фазы выпрямителя 0,0015 Гн. Рассчитать регулировочную и внешнюю характеристику для трехфазного нулевого выпрямителя.

*Задача 25.* Действующее линейное напряжение трехфазной питающей сети переменного тока с частотой 50 Гц равно 380 В. Нагрузка питаемого от

этой сети управляемого выпрямителя индуктивная. Индуктивность фазы выпрямителя 0,0025 Гн. Рассчитать регулировочную и внешнюю характеристику для трехфазного мостового выпрямителя.

*Задача 26.* Действующее линейное напряжение трехфазной питающей сети переменного тока с частотой 50 Гц равно 380 В. Нагрузка питаемого от этой сети управляемого выпрямителя индуктивная. Индуктивность фазы выпрямителя 0,002 Гн. Рассчитать регулировочную и внешнюю характеристику для *шести*фазного нулевого выпрямителя.

### III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

#### IIIa. УСЛОВИЯ

**Количество вариантов задания для экзаменуемого:** определяется по количеству обучающихся в группе.

**Время выполнения задания:** 2 академических часа.

**Оборудование:** тестирование проводится в компьютеризированном классе.

#### **Литература для учащегося:**

1. Завистовский, В. Э. Допуски, посадки и технические измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Э. Завистовский, С. Э. Завистовский. – Электрон. текстовые данные. – Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. – 280 с. – 978-985-503-555-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67627.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2. Слесарчук, В. А. Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Слесарчук. – Электрон. текстовые данные. – Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. – 228 с. – 978-985-503-551-1. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67665.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3. Смирнов, В. Г. Стандартизация и качество продукции [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Смирнов, М. С. Капица, И. Э. Чиркун. – Электрон. текстовые данные. – Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. – 304 с. – 978-985-503-572-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67739.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

4. Основы технического нормирования и стандартизации [Электронный ресурс] : пособие / В. Е. Сыцко, Л. В. Целикова, К. И. Локтева, И. Н. Прокофьева ; под ред. В. Е. Сыцко. – Электрон. текстовые данные. – Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. – 172 с. – 978-985-503-468-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67701.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

#### IIIб. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

**Выполнение задания:**

- обращение в ходе задания к информационным источникам;
- рациональное распределение времени на выполнение задания;
- ознакомление с заданием и планирование работы;
- рефлексия выполнения задания и коррекция подготовленного продукта перед сдачей.

**Подготовленный продукт/осуществленный процесс:**

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений (*отметка о выполнении/невыполнении*):

Наименование компетенции	Выполнил	Не выполнил
ПК 1.1. Проводить поверку и калибровку средств измерений с использованием эталонной базы и нормативно-технической документации.		
ПК 1.2. Выполнять наладку и регулировку средств измерений.		
ПК 1.3. Эксплуатировать метрологические технические средства, устройства и вспомогательное оборудование.		
ПК 1.4. Осуществлять обработку результатов измерений.		
ПК 1.5. Оформлять результаты поверки и калибровки.		
ПК 1.6. Осуществлять проверку технологических процессов на соответствие установленным нормам точности.		
ПК 1.7. Контролировать техническое состояние средств измерений.		
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес		
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество		
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.		
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития		
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности		
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями		
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий		
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации		
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.		

### Критерии оценивания

	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Тест	50 баллов	50 баллов – 85-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 40 баллов – 75-84 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 30 баллов – 65-74 % правильных ответов – средний уровень знаний; 0 баллов – 0-64 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
2	Задача	50 баллов	50 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 40 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 30 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
ИТОГО:		100 баллов	

Форма промежуточной аттестации по ПМ.1 – экзамен.

Каждый студент оценивается по 5-ти бальной шкале.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения.

«4» (хорошо) – если студент полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике.

«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Итоговая оценка определяется суммированием баллов по результатам текущего контроля и баллов, полученных по результатам теста. Максимальный итоговый рейтинг составляет 100 баллов.

Оценкам соответствуют итоговые рейтинги:

«отлично» – от 85 до 100 баллов.

«хорошо» – от 75 до 84 баллов;

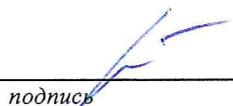
«удовлетворительно» – от 65 до 74 баллов;

«неудовлетворительно» – от 0 – 64 баллов.

## Лист изменений и дополнений

в рабочую программу профессионального модуля «Организация и управление работой структурного подразделения» по специальности 27.02.01 – «Метрология»

<i>№ изменения, дата изменения; номер страницы с изменением</i>	
<b>Было</b> 1. Министерство образования и науки Российской Федерации – стр.1. 2. «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» - стр.1 3. Часы самостоятельной работы, рассчитанные относительно КЦП набора 2018 г. в п. 1.3, 3.2	<b>Стало</b> 1. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – стр.1. 2. «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» - стр.1 3. Часы самостоятельной работы, рассчитанные относительно реального контингента на 1 сентября 2018 г. в п. 1.3, 3.2
<b>Основание:</b> 1. Постановление Правительства РФ от 15.06.2018 № 682 «Об утверждении Положения о Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации. 2. Приказ Минобрнауки России от 3 октября 2017 г. № 997 «О переименовании федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» и его филиала и о внесении изменений в устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» 3. Изменение учебного плана (часы самостоятельной работы), одобренные Ученым советом университета, протокол № 6 от 01.09.2018 г.	

 / Н.Н. Любушкина  
*подпись* / *Инициалы, фамилия внесшего изменения*

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры «Общепрофессиональных и специальных дисциплин»

Протокол № 1 «03» сентября 2018 г.

Зав. кафедрой  / Н.В. Воронина/  
*подпись* / *Инициалы, фамилия*