

АКТУАЛИЗИРОВАНО
Решением Ученого совета ИЦТЭ КГЭУ
Протокол №7 от 19.03.2024



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЦТЭ

Наименование института

Ю.В. Торкунова

«22» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.26 Метрология и технические измерения

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление
ПОДГОТОВКИ

15.03.06 Мехатроника и робототехника

(код и наименование подготовки)

Направленность(и) (профиль(и))

Мехатроника

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. №1046)
(наименование ФГОС ВО, номер и дата утверждения приказом Минобрнауки России)

Программу разработал(и):

Зав.каф., к.т.н.
(должность, ученая степень)

(дата, подпись)

Плотников В.В.
(Фамилия И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика
Автоматизация технологических процессов и производств,
протокол № 10 от 12.06.2021

Заведующий кафедрой _____ Плотников В.В.

(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры
Приборостроение и мехатроника,
протокол № 10 от 15.06.2021

Заведующий кафедрой _____ О.В. Козелков

(подпись)

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института ЦТЭ
протокол № 2 от 20.06.2021

Зам. директора института ИЦТЭ _____ В.В.Косулин

(подпись)

Программа принята решением Ученого совета института ЦТЭ
протокол № 2 от 22.06.2021

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Метрология и технические измерения» является формирование у студентов знаний о методах, средствах и системах измерения

Задачами дисциплины являются: - изучить классификацию, конструкцию и принцип действия основных средств измерений;

- изучить конструкцию и принцип действия основных типов исполнительных механизмов и регулирующих органов;

- овладеть навыками и методикой проведения измерительных экспериментов;

- освоить методику анализа и описания результатов измерений

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с дескрипторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-13: готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний	знать: методики расчета параметров различных физических величин уметь: проводить расчеты параметров различных физических величин

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Метрология и технические измерения» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные элементы электрических цепей и электрических машин;

- элементарные законы оптики, механики, электричества и магнетизма при решении типовых задач

- теорию электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами

Уметь:

- применять математический аппарат при расчете функциональных зависимостей;

- применять знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами;

- обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часа(ов), из которых 87 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 68 час., прием зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 112 час.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр 5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		87	87
Лекции (Лек)		16	16
Практические (семинарские) занятия (Пр)		68	68
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		2	2
Сдача зачета с оценкой (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:		112	112
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>зачета с оценкой</i>		17	17
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)		30	30

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Метрология и технические	5	4			1					ПК-13 ЗУ	Л1.4	КнТР, Тест		15

измерения														
Раздел 2. Системы теплотехнического контроля	5	12			1					ПК-13 ЗУ	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3	КНР, Тест, ТЗ		45
Зачет с оценкой	5					17	1	18		ПК-13 ЗУ			3 0	40
ИТОГО		16	68		2	11 2	17	1	21 6					100

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: деловые игры, работа в команде, междисциплинарное обучение.

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: контрольные работы, др. заданий, выполненных группой обучающихся; проведение тестирования (письменное или компьютерное).

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (зачет с оценкой) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой проводится письменно или устно по билетам. На зачет с оценкой выносятся преимущественно задания практического характера. Билет содержит 3 задания, из них 2 практических задания и одно - теоретическое.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (дескрипторы достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

			<i>ошибок</i>	
Наличие умений	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</i>
Наличие навыков (владение опытом)	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i>
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	<i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач</i>	<i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i>
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Запланированные дескрипторы освоения дисциплины	Уровень сформированности компетенции (дескрипторы достижения компетенции)			
		Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
		Шкала оценивания			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ПК-13	знать:				
	Методики	Знает	Имеет	Знает лишь	Не знает

	расчета параметров различных физических величин	различные методики расчета параметров различных физических величин	несколько пробелов в знаниях методик расчета параметров различных физических величин	несколько методик расчета параметров различных физических величин	методики расчета параметров различных физических величин
	уметь:				
	Проводить расчеты параметров различных физических величин	Умеет проводить расчеты параметров различных физических величин	При проведении расчетов параметров различных физических величин по некоторым методикам допускает небольшие ошибки	При проведении расчетов параметров различных физических величин по разным методикам допускает небольшие ошибки	Не умеет проводить расчеты параметров различных физических величин

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Иванова Г. М., Кузнецов Н. Д., Чистяков В. С.	Теплотехнические измерения и приборы	учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2007		192
2	Чистяков С. Ф., Радун Д. В.	Теплотехнические измерения и приборы	учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк.	1972		115
3	Преображен	Теплотехнические	учебник	М.: Энергия	1978		147

	ский В. П.	измерения и приборы					
4	Аксенова Е. Н., Калашников Н. П.	Методы оценки погрешностей при измерениях физических величин	учебно-методическое пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/113371	1

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Миронов Э. Г., Бессонов Н. П.	Метрология и техническое измерение	Учебное пособие	М.: Кнорус	2016	https://www.book.ru/book/919201/	1
2	Емельянов А. И., Емельянов В. А.	Исполнительные устройства промышленных регуляторов		М.: Машиностроение	1975		11
3	Иванова Г. М., Кузнецов Н. Д., Чистяков В. С.	Теплотехнические измерения и приборы	учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2005		46

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Библиотека ГУМЕР	https://www.gumer.info/	https://www.gumer.info/
3	Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ	http://gramota.ru/	http://gramota.ru/
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
5	Мировая цифровая библиотека	В http://wdl.org	В http://wdl.org
6	Президентская библиотека имени Бориса Николаевича Ельцина	В http://prlib.ru	В http://prlib.ru
7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
8	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
9	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	http://www.rsl.ru
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	http://www.zbmath.org
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	http://link.springer.com	http://link.springer.com
5	Образовательный портал	http://www.uceba.com	http://www.uceba.com

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа,	доска аудиторная

		групповых и индивидуальных консультаций	
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций	доска аудиторная, лабораторный стенд № 1 «Градуировка и поверка технических термомпар», лабораторный стенд № 2 «Наладка и поверка автоматических потенциометров», лабораторный стенд № 3 «Испытание пирометрического милливольтметра», лабораторный стенд № 4 «Определение характеристик приборов измерения температуры», автоматизированный стенд отопительно-вентиляционной установки, шкаф управления, стенд по перекачиванию воды, компьютер в комплекте с монитором
3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом

жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часа(ов), из которых 24,5 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 6 часов, занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 14 час., прием зачета с оценкой (КПА) – 0,5 час., самостоятельная работа обучающегося 187,5 часов, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 часа.

Вид учебной работы	Всего	Всего	Семестр
--------------------	-------	-------	---------

	ЗЕ	часов	5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		24,5	24,5
Лекции (Лек)		6	6
Практические (семинарские) занятия (Пр)		14	14
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)		4	4
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)		0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:		187,5	187,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: зачет с оценкой		4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)		30	30

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20____
/20____ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «____» _____
20_г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____ И.О. Фамилия
Подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института _____
«____» _____ 20____ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ И.О. Фамилия
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ И.О. Фамилия
Подпись, дата

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Технические измерения

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность(и) (профиль(и)) Мехатроника

Квалификация бакалавр

г. Казань, 20__

Оценочные материалы по дисциплине «Технические измерения» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций (ПК-13).

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: защита контрольных работ; др. заданий, выполненных группой обучающихся; тестирование (письменно или с использованием компьютера).

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 курс, 5 семестр. Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 5

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Запланированные дескрипторы освоения дисциплины	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Тестирование по теме раздела	Тест	ПК-13 З	до 2	до 3	до 4	до 5
1	Контрольная работа по темам раздела	КнтР	ПК-13 У	до 3	до 4	до 5	до 6
2	Тестирование по теме раздела	Тест	ПК-13 З	до 13	до 15	до 17	до 19
2	Контрольная работа по темам раздела	КнтР	ПК-13 У	до 15	до 16	до 17	до 18
2	Творческое	ТЗ	ПК-13 ЗУ	до 2	до 4	до 7	до 12

	задание по всем темам дисциплины						
Всего баллов				до 35	до 42	до 50	до 60
Промежуточная аттестация							
	<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	<i>Задания к зачету с оценкой</i>	ПК-13 ЗУ	до 19	20-27	28-34	35-40
Итого баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольная работа (КнТР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Творческое задание (ТЗ)	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

3. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости обучающихся

Дается характеристика примеров оценочных материалов текущего контроля успеваемости обучающихся в соответствии с технологической картой и перечнем оценочных средств по дисциплине

Наименование оценочного средства	Контрольная работа
Представление и содержание оценочных материалов	Раздел: Метрология и технические измерения Тема: Теоретические основы метрологии 1. Определите абсолютную погрешность, если истинное значение измеряемой величины равно 9,0, а результат измерения - 1,1 2. Определите значение погрешности в ряде измерений длины с доверительной вероятностью 0,95: 15,4 см, 15,5 см, 15,1 см, 15,1 см, 15,3 см.

	<p>Раздел: Системы теплотехнического контроля Тема: Измерение температуры</p> <p>1. Температура измеряется термопарой методом непосредственной оценки. Температура окружающей среды: 1°C Показание ЭДС со вторичного прибора: 6,1 мВ Определите значение температуры на горячем спае термопары</p> <p>2. Температура измеряется термометром сопротивления уравновешенной мостовой схемой. $R_1=R_2=R_3=100\ \text{Ом}$, $R_s=151\ \text{Ом}$, $R_L=2\ \text{Ом}$, $\alpha=0,004$, $R_0=125\ \text{Ом}$. Определите максимальную температуру t_{max}, которую можно измерить данной схемой</p> <p>Тема: Измерение давления</p> <p>1. Вычислить значение подаваемого на однотрубный чашечный манометр с наклонным лимбом давления. Наполняющей жидкостью является вода, $l = 21\ \text{см}$, $D = 0,1\ \text{м}$ - диаметр резервуара, $d = 1\ \text{см}$ - диаметр лимба, $\theta=31^\circ$</p> <p>2. Вычислить значение подаваемого на U-образный манометр давления. Наполняющей жидкостью является вода, уровень жидкости поднялся в одной трубе и опустился в другой на $p = 1\ \text{см}$</p> <p>Тема: Измерение уровня</p> <p>1. Определите высоту воды h в открытом резервуаре, если датчик НР (находится на уровне дна резервуара) зафиксировал давление, равное 13 бар, атмосферное давление равно 1,013 бар</p> <p>2. Измерение уровня проводится поплавковым уровнемером с длиной рычага $l = 4\ \text{м}$. Рассчитайте h, если отклонение поплавка составило $\theta = 117^\circ$</p> <p>Тема: Измерение расхода и количества вещества</p> <p>1. Вычислить объемный и массовый расходы жидкости (плотностью $850\ \text{кг/м}^3$), имеющей скорость равную $1\ \text{м/с}$ во время прохождения по трубе с внутренним диаметром $3\ \text{см}$. Ответ представить в $\text{м}^3/\text{с}$ и $\text{м}^3/\text{ч}$ (для массового - кг/с и кг/ч)</p> <p>2. Если у сужающейся секции трубы вход имеет диаметр поперечного сечения $29\ \text{см}$, а выпускное отверстие $15\ \text{см}$, вычислите максимальную и минимальную скорости жидкости (плотностью $1025\ \text{кг/м}^3$) при массовом расходе $21,04\ \text{кг/ч}$</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Правильный выбор метода расчета и правильно выполненные вычисления – 2 балла; • Правильный выбор метода расчета, но неверно выполнены вычисления – 1 балл; • Не способность выбрать метод расчета и выполнение вычислений – 0 баллов.
Наименование оценочного средства	Тест
Представление и содержание	<p>Раздел: Метрология и технические измерения Тема: Методы и средства анализа состава газов и жидкостей</p>

оценочных материалов	<p>1. Из нижеперечисленных методов анализа при автоматическом контроле физико-химических параметров веществ применяются (может быть 1 или более правильных ответов):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кондуктометрический метод; • Электрохимический метод; • Химический метод; • Физический метод; • Потенциометрический метод; • Оптические методы. <p>2. К приборам для определения состава газовой смеси НЕ относятся (может быть 1 или более правильных ответов):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Химические газоанализаторы; • Хроматографы; • Физические газоанализаторы; • Пирографы; • Масс-спектрометры; • Кондуктометр. <p>Тема: Информационно-измерительные системы теплотехнических объектов</p> <p>1. Запишите пропущенное слово: По роду энергии, используемой для передачи информации и команд управления, в ГСП имеются три ветви: _____, пневматическая и гидравлическая.</p> <p>2. Какие преобразователи служат для унификации (приведения к единой форме) сигнала с датчиков?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Унифицированные; • Нормирующие; • Аналого-цифровые; • Цифро-аналоговые. <p>Тема: Исполнительные устройства</p> <p>1. На какие группы (по типу движения регулирующего органа) делятся насосные исполнительные устройства?</p> <p>2. Реологические исполнительные устройства воздействуют на расход путем изменения (может быть 1 или более правильных ответов):</p> <ul style="list-style-type: none"> • перепад давления на РО; • вязкость; • плотность; • некоторые параметры, зависящие от конструкции РО, режима истечения потока и т.д.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Вопросы с выбором вариантов ответа оцениваются в 1 балл, с записью ответа – 2 балла
Наименование оценочного	Творческое задание

средства	
Представление и содержание оценочных материалов	Группа делится на несколько подгрупп по 3-5 человека. Каждая подгруппа разрабатывают интеллектуальную соревновательную игру (например, викторину) по полученным при изучении данной дисциплины знаниям для оставшихся студентов
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Знание материала: <ul style="list-style-type: none"> • Корректно составленные вопросы – 2 балла; • В вопросах имеются неверные формулировки – 1 балл; • Большинство вопросов нуждаются в корректировке – 0 баллов. 2. Степень подготовленности: <ul style="list-style-type: none"> • Заранее подготовлена система подсчета баллов – 1 балл; • Система баллов заранее не продумана – 0 баллов. • Подготовлен раздаточный материал для каждой подгруппы – 2 балла; • Вопросы презентуются в виде распечатанного рисунка и/или вопроса – 1 балл; • Вопросы зачитываются – 0 баллов; 3. Взаимодействие команды между собой: <ul style="list-style-type: none"> • Роли внутри подгруппы заранее разделены между собой – 2 балла; • Роли внутри подгруппы заранее не разделены между собой и выясняются во время проведения и/или объяснения правил игры – 1 балл; • За подготовку и проведение игры, а также подсчет баллов отвечает один человек – 0 баллов. <p>Интеграция полученных из других дисциплин знаний (например, Метрологии):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверка знаний, являющихся базой освоения текущей дисциплины – 1 балл; • Не использование вопросов с проверкой базовых знаний – 0 баллов. <p>Участие в играх других подгрупп:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Активное участие в играх других подгрупп и получение призовых мест в большинстве из них – 4 балла; • Активное участие в играх других подгрупп и получение первого места (в составе команды) в одной из них – 3 балла; • Активное участие в играх других подгрупп и получение второго места (в составе команды) в одной из них – 2 балла; • Активное участие в играх других подгрупп и получение третьего места (в составе команды) в одной из них – 1 балл; • Пассивное участие в играх других подгрупп и/или не получение призового места (в составе команды) в одной из них – 0 баллов. <p>Максимальное количество баллов – 12</p>

4. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

Дается характеристика примеров оценочных материалов промежуточной аттестации обучающихся в соответствии с технологической картой дисциплины

Наименование оценочного средства	Зачет с оценкой
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Билеты на зачет с оценкой состоят из одного задания теоретического характера и двух задания практического характера</p> <p>Примеры теоретических вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none">– Средства измерений. Классификация средств измерений по функциональному назначению– Средства измерений. Классификация средств измерений в зависимости от назначения и роли, которую они выполняют в процессе измерения– Жидкостные термометры расширения.– Термометры расширения, основанные на расширении твердых тел.– Манометрические термометры.– Средства измерения температуры бесконтактным способом.– Давление. Виды давления. Приборы для измерения различных видов давления.– и т.д. <p>Примеры практических задач:</p> <ol style="list-style-type: none">1. В открытый резервуар заполнен тремя различными жидкостями, имеющими плотность 1000 кг/м^3, 13560 кг/м^3 и 926 кг/м^3. Рассчитайте полное давление, оказываемое на дно резервуара, если атмосферное давление равно $101,3 \text{ кПа}$, $h_1=4,7 \text{ м}$, $h_2=7,0 \text{ м}$, $h_3=4,9 \text{ м}$ (согласно рисунку)2. Вычислить значение подаваемого на сильфон давления, которое сжалось пружину на 24 мм. Жесткость пружины составляет 15 кН/м, диаметр сильфона - 21 см.3. Определите высоту воды h в открытом резервуаре, если датчик НР гидростатического уровнемера зафиксировал давление, равное 5 бар (атмосферное давление равно $1,013 \text{ бар}$)
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Знание понятий, категорий2. Правильность выполнения практических заданий3. Владение методами и технологиями, запланированными в РПД4. Владение специальными терминами и использование их при ответе.5. Умение объяснять, делать выводы и обобщения,6. Умение давать аргументированные ответы <p>Максимальной балл на теоретический вопрос – 10, за практический – 15.</p> <p>Максимальное количество баллов за зачет – 40</p>