

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра управления в технических системах  
и инновационных технологий*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

**Б1.О.44 Технические измерения и приборы**

---

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов  
и производств»


Направленность (профиль) – «Системы автоматического управления»

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)


г. Екатеринбург  
2022

Разработчик программы: к.т.н., доцент  /С.П. Санников/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий  
(протокол № 6 от «02» февраля 2022 года).

Зав. кафедрой  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института  
(протокол № 7 от «03» марта 2022 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов /

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«24» марта 2022 года

## Оглавление

1. Общие положения. ....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. ....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы. ....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся. ....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов. ....	6
5.1 Трудоемкость разделов дисциплины. ....	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа. ....	6
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа. ....	7
5.4 Детализация самостоятельной работы. ....	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине. ....	7
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. ....	9
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ....	9
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания. ....	9
7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. ....	10
7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций. ....	12
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся. ....	13
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	13
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	14

## 1. Общие положения.

**Наименование дисциплины** – «Технические измерения и приборы», относится к дисциплинам (модулям) по выбору 8 (ДВ.8) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления). Дисциплина «Технические измерения и приборы» является дисциплиной вариативной части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Технические измерения и приборы» являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 730 от 09.08.2021;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления), подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №3 от 24.03.2022) и утвержденный ректором УГЛТУ (24.03.2022).

Обучение по образовательной программе 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** – формирование у бакалавров способность определять технологический процесс изготовления продукции по номенклатуре, а также выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, теоретических знаний и практических навыков в профессиональной деятельности.

**Задачи дисциплины:** - изучение основных закономерностей автоматизированных процессов технических измерений среды и продукции требуемых параметров, заданного количества; - изучать методы для установления оптимальных норм точности продукции, измерений и достоверности контроля; - изучение новейших методологических знаний в области по практическому оснащению управления техническими процессами, жизненным циклом продукции (качеством); - изучение методологии и методики проведения работ по проведению диагностики и испытаниях технологических процессов технических измерений; - изучение методики проведения контроля, диагностики, испытаний и применения приборов; - приобретение навыков аналитического проектирования средств и систем автоматизации и управления техническими измерениями.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ОПК-13:** Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.

### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** - методы применения технических измерений, автоматизации систем управления при производстве качественной продукции;

- сущность профессиональной деятельности в области разработки автоматизированных производственных процессов и технологии технических измерений;
- основные положения при использовании современных автоматизированных технологий, техники, оборудования, средств и систем автоматизации.

**уметь:** - создавать средства автоматизации и управления производством продукцией с использованием технических измерений и приборов;

- использовать современные достижения науки и техники в области технических измерений;
- самостоятельно выполнять работы по автоматизации технических измерений технологических параметров электронными средствами и приборами;
- составлять практические рекомендации по использованию результатов технических измерений параметров продукции и процессов;

**владеть:** - навыками и методиками расчета производственного потенциала технологической среды, с целью выполнять работы по автоматизации технических измерений;

- методами подготовки технических заданий на разработку средств автоматизации, управления процессами с использованием технических измерений;
- методами проектирования развития систем автоматизации и управления продукцией;
- методами анализа данных технических измерений производственных параметров;
- методами подготовки отчетов при получении результатов технических измерений.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы (см. табл.).

#### ***Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин***

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Математическая логика в схемотехнике; Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая)); Аналоговая электроника	Дискретная интегральная схемотехника автоматики; Диагностика и надежность автоматизированных систем; Теория автоматического управления;	Технические средства автоматизации; Пневмогидроавтоматика; Электромеханические системы автоматики; Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)); Автоматизация производственных процессов; Основы электропривода машин и механизмов; Производственная практика (преддипломная); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины «Технические измерения и приборы» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

### **4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

#### ***Общая трудоемкость дисциплины***

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>52,25</b>	<b>16,25</b>
лекции (Л)	22	6
практические занятия (ПЗ)	14	6
лабораторные работы (ЛР)	16	4

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
промежуточная аттестация (ПА)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>55,75</b>	<b>91,75</b>
изучение теоретического курса	33	54
подготовка к текущему контролю знаний	11	18
подготовка к промежуточной аттестации	11,75	19,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

### 5.1 Трудоемкость разделов дисциплины

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Основные понятия в области технических измерений	2	—	—	2	6
2	Основные характеристики приборов	4	2	4	10	6
3	Измерение технологических параметров	4	2	4	10	8
4	Приборы технологических параметров	4	4	4	12	8
5	Электроизмерительные приборы	4	2	4	10	8
6	Аналоговые электронные приборы	4	4	—	8	8
	<b>Итого по разделам:</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>52</b>	<b>44</b>
	Промежуточная аттестация				0,25	11,75
	<b>Всего:</b>				<b>108</b>	

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Основные понятия в области технических измерений	1	—	—	1	12
2	Основные характеристики приборов	1	—	4	5	12
3	Измерение технологических параметров	1	2	—	3	12
4	Приборы технологических параметров	1	2	—	3	12
5	Электроизмерительные приборы	1	—	—	1	12
6	Аналоговые электронные приборы	1	2	—	3	12
	<b>Итого по разделам:</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>72</b>
	Промежуточная аттестация				0,25	19,75
	<b>Всего:</b>				<b>108</b>	

### 5.2 Содержание занятий лекционного типа

**Тема 1.** Введение. Основные понятия в области технических измерений. Принцип работы измерительных преобразователей, их разновидности.

**Тема 2.** Основные характеристики приборов для измерения технических и технологических параметров, а также линейных и угловых перемещений.

**Тема 3.** Методы измерения технологических параметров. Измерение: давления, температуры, расхода, уровня, свойства вещества и пр.

**Тема 4.** Приборы технологических параметров. Принципы работы технологических параметров.

**Тема 5.** Электроизмерительные приборы. Классификация. Принципы построения и применение.

**Тема 6.** Аналоговые электронные приборы. Принципы построения и применение.

### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 2. Основные характеристики приборов.	Практическая работа	2	–
2	Тема 3. Методы измерения технологических параметров.	Практическая работа	2	2
3	Тема 4. Приборы технологических параметров.	Практическая работа	4	2
4	Тема 5. Электроизмерительные приборы.	Практическая работа	2	
5	Тема 6. Аналоговые электронные приборы.	Практическая работа	4	2
6	Тема 2. Основные характеристики приборов.	Лабораторный практикум	4	4
7	Тема 3. Методы измерения технологических параметров.	Лабораторный практикум	4	–
8	Тема 4. Приборы технологических параметров.	Лабораторный практикум	4	–
9	Тема 5. Электроизмерительные приборы.	Лабораторный практикум	4	–
<b>Итого:</b>			<b>30</b>	<b>10</b>

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. Введение. Основные понятия в области технических измерений.	Подготовка к текущему контролю	6	12
2	Тема 2. Основные характеристики приборов.	Подготовка к текущему контролю	6	12
3	Тема 3. Измерение технологических параметров.	Подготовка к текущему контролю	8	12
4	Тема 4. Приборы технологических параметров.	Подготовка к текущему контролю	8	12
5	Тема 5. Электроизмерительные приборы.	Подготовка к текущему контролю	8	12
6	Тема 6. Аналоговые электронные приборы.	Подготовка к текущему контролю	8	12
Подготовка к промежуточному контролю			11,75	19,75
<b>Итого:</b>			<b>55,75</b>	<b>91,75</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная литература</b>			
1	Метрология и технические измерения: учебное электронное издание : учебное пособие / Г.В. Мозгова, А.П. Савенков, А.Г. Дивин и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2018. – 89 с. : табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570356">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570356</a> . – Библиогр.: с. 80. – ISBN 978-5-8265-1907-3. – Текст : электронный.	2018	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<b>Дополнительная литература</b>			
2	Варепо, Л.Г. Технические измерения и контроль геометрических параметров деталей : учебное пособие / Л.Г. Варепо, В.В. Пшеничникова, Д.Б. Мартемьянов ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск : Издатель-	2017	полнотекстовый доступ при входе по логину и па-

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	ство ОмГТУ, 2017. – 148 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493454">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493454</a> . – Библиогр.: с. 138-139. – ISBN 978-5-8149-2565-7. – Текст : электронный.		ролю*
3	Слесарчук, В.А. Нормирование точности и технические измерения : учебное пособие : [12+] / В.А. Слесарчук. – 2-е изд., испр. – Минск : РИПО, 2016. – 226 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463684">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463684</a> . – Библиогр.: с. 215-218. – ISBN 978-985-503-551-1. – Текст : электронный.	2016	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : учебное пособие / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко, Е.А. Куликова. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1832-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/61361">https://e.lanbook.com/book/61361</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2015	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С.Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/51355">https://e.lanbook.com/book/51355</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<b>Учебно-методическая литература</b>			
6	Санников, С. П. Метрология в электрических измерениях : метод. указания к выполнению расчетных заданий для студентов направлений "Автоматизация технолог. процессов и пр-в", "Управление в техн. системах". Ч. 1 / С. П. Санников, В. М. Машков; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. автоматизации производственных процессов. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2011. - 50 с. : ил. - Библиогр.: с. 50. — URL: <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/220">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/220</a> – Библиогр.: с. 215-218. – ISBN 978-985-503-551-1. – Текст : электронный.	2011	Электронный архив УГЛТУ
7	Санников, С. П. Метрология в электрических измерениях : метод. указания к выполнению расчетных заданий для студентов направлений "Автоматизация технолог. процессов и пр-в", "Управление в техн. системах". Ч. 2 / С. П. Санников, В. М. Машков ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. автоматизации производственных процессов. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2011. - 10 с. - Библиогр.: с. 10. — URL: <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/222">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/222</a> – Библиогр.: с. 215-218. – ISBN 978-985-503-551-1. – Текст : электронный.	2011	Электронный архив УГЛТУ
8	Машков, В. М. Измерение напряжений электрических сигналов электронными вольтметрами : метод. указания к лаб. работе для студентов специальности 2202 и 2203 очной и заоч. форм обучения по дисциплине "Техн. измерения и приборы ЛПК" / В. М. Машков, С. П. Санников ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. автоматизации производственных процессов. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. - 11 с. - Библиогр.: с. 11. — URL: <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/973">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/973</a> – Библиогр.: с. 215-218. – ISBN 978-985-503-551-1. – Текст: электронный.	2012	Электронный архив УГЛТУ

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

#### **Электронные библиотечные системы**

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.



- ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>
- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/>
- Электронный архив УГЛУ ( <http://lib.usfeu.ru/>).

#### **Справочные и информационные системы**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/> )
5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

#### **Профессиональные базы данных**

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Экономический портал (<https://institutiones.com/> );
3. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>;
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>;
5. База данных «Единая система конструкторской документации» - (<http://eskd.ru/>) ;
6. База стандартов и нормативов – (<http://www.tehlit.ru/list.htm>);

### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

#### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.</b>	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету <b>Текущий контроль:</b> опрос, практические задания

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

##### **Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль формирование компетенций ОПК-13):**

*Зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Зачтено* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Не зачтено* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

### **Критерии оценивания устного ответа на опрос (текущий контроль формирования компетенций ОПК-13):**

*Отлично* – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Хорошо* – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Удовлетворительно* – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей;

*Не удовлетворительно* – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

### **Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ОПК-13):**

*Зачтено*: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено*: выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено*: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Не зачтено*: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

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

#### **Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)**

1. Методы измерения технологических параметров. Единицы измерения. Метрологические характеристики средств измерений.
2. Погрешности измерений. Классификация. Термины и определения. Погрешности косвенных измерений. Суммирование погрешностей.
3. Мостовые измерения. Неравновесные и равновесные мостовые измерительные схемы. Чувствительность и линейность. Основные соотношения. Автоматические мосты.
4. Методы измерения температуры. Термометры жидкостные, дилатометрические, биметаллические, манометрические.
5. Термометры с электрическими преобразователями (терморезисторными и термоэлектрическими).
6. Измерение температуры бесконтактным методом. Пирометры оптические, радиоактивные, фотоэлектрические и цветковые.
7. Измерение давления. Манометры жидкостные, трубчатые их устройство и принцип работы
8. Измерение давления. Манометры грузопоршневые с электрическими преобразователями. Мембранные и сильфонные манометры их устройство и принцип работы.
9. Дифференциальные манометры, вакуумметры принципы построения, характеристики и применение.
10. Измерение расхода постоянного перепада давления. Ротаметры, тахометрические расходомеры и расходомеры с электрическими преобразователями.

11. Измерение расхода переменного перепада давления. Сужающие устройства: стандартная диафрагма, сопло и труба Вентури. Принципы построения, характеристики, применение.
12. Измерение уровней. Уровнемеры механические, электрические специальные. Методы построения, характеристики, применение.
13. Способы измерения уровней сыпучих веществ, особенности измерений, требования к измеряемому веществу, погрешности измерения.
14. Электроизмерительные приборы. Обозначения, классификация. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной систем. Принцип работы.
15. Электроизмерительные приборы. Обозначения, классификация. Приборы электродинамической, электростатической и тепловой систем. Приборы учета энергии. Схемы, принцип работы.
16. Аналоговые электронные приборы. Принципы построения и применение. Схемы и их особенности.
17. Цифровые измерительные приборы. Приборы последовательного преобразования с реверсивным счетчиком, пространственного кодирования, цифровые частотомеры и измерители периода. Принципы построения и применение.
18. Компенсаторы постоянного тока с ручным управлением и автоматические. Принципы построения и применение. Компенсаторы переменного тока полярно-координатные и прямоугольно-координатные.
19. Электронно-лучевые приборы. Электронные осциллографы. Принцип действия электронно-лучевой трубки. Электронная пушка. Развертывающие устройства.
20. Цифровые осциллографы. Структурная схема. Особенности построения. Устройство работа и применение.

#### **Практические задания (текущий контроль)**

1. Измерение расхода переменного перепада давления. Принципы построения, характеристики, применение.
2. Сужающие устройства: стандартная диафрагма, сопло и труба Вентури. Принципы построения, характеристики, применение.
3. Измерение уровней. Уровнемеры механические, электрические специальные.
4. Методы измерения уровня жидкости: построения, характеристики, применение.
5. Способы измерения уровней сыпучих веществ, особенности измерений, требования к измеряемому веществу, погрешности измерения.
6. Электроизмерительные приборы. Обозначения, классификация. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной систем. Принцип работы.
7. Электроизмерительные приборы. Обозначения, классификация. Приборы электродинамической, электростатической и тепловой систем. Приборы учета энергии. Схемы, принцип работы.
8. Аналоговые электронные приборы. Принципы построения и применение. Схемы и их особенности.
9. Цифровые измерительные приборы. Приборы последовательного преобразования с реверсивным счетчиком, пространственного кодирования, цифровые частотомеры и измерители периода. Принципы построения и применение.
10. Компенсаторы постоянного тока с ручным управлением и автоматические. Принципы построения и применение. Компенсаторы переменного тока полярно-координатные и прямоугольно-координатные.
11. Электронно-лучевые приборы. Электронные осциллографы. Принцип действия электронно-лучевой трубки. Электронная пушка. Развертывающие устройства.
12. Цифровые осциллографы, устройство работа и применение. Структурная схема. Особенности построения. Устройство работа и применение.

#### **Вопросы к опросу (текущий контроль)**

1. Измерение расхода переменного перепада давления. Сужающие устройства: стандартная диафрагма, сопло и труба Вентури. Принципы построения, характеристики, применение.

2. Измерение уровней. Уровнемеры механические, электрические специальные. Методы построения, характеристики, применение.
3. Способы измерения уровней сыпучих веществ, особенности измерений, требования к измеряемому веществу, погрешности измерения.
4. Электроизмерительные приборы. Обозначения, классификация. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной систем. Принцип работы.
5. Электромеханические измерительные приборы технологических параметров. Обозначения, классификация. Схемы, принцип работы.
6. Аналоговые электронные приборы. Принципы построения и применение. Схемы и их особенности.
7. Цифровые измерительные приборы. Приборы последовательного преобразования с реверсивным счетчиком, пространственного кодирования, цифровые частотомеры и измерители периода. Принципы построения и применение.
8. Аналоговые электронные измерительные приборы. Принципы построения и применение.
9. Компенсаторы постоянного тока с ручным управлением и автоматические. Принципы построения и применение. Компенсаторы переменного тока полярно-координатные и прямоугольно-координатные.
10. Электронно-лучевые приборы. Электронные осциллографы. Принцип действия электронно-лучевой трубки. Электронная пушка. Развертывающие устройства.
11. Цифровые осциллографы.
12. Структурная схема осциллографа. Устройство работа и применение.

#### **7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Обучающийся демонстрирует основные закономерности и полное понимание проблемы, умение систематизировать, структурировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения в процессе изготовления продукции требуемого качества. Обучающийся самостоятельно способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем и самостоятельно разрабатывать электронные схемы технических средств автоматизации. Студент способен самостоятельно участвовать в разработке технической документации и составлять описания отчетов лабораторно-экспериментальных исследований технических средств автоматизации по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов.
Базовый	зачтено	Обучающийся демонстрирует основные закономерности и частичное понимание проблемы, и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения в процессе изготовления продукции требуемого качества. Обучающийся способен под руководством участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем и под руководством разрабатывать электронные схемы технических средств автоматизации. Студент способен участвовать в разработке технической документации и составлять описания отчетов лабораторно-экспериментальных исследований технических средств автоматизации по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов.
Пороговый	зачтено	Обучающийся демонстрирует основные закономерности и отрывочные знания, и навыки по дисциплине в процессе изготовления продукции требуемого качества. Обучающийся способен под руководством участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем и самостоятельно разрабатывать электронные схемы технических средств автоматизации. Студент способен участвовать в разработке технической документации и составлять описания отчетов лабораторно-экспериментальных исследований технических средств автоматизации по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов.

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Низкий	не зачтено	Обучающийся демонстрирует отсутствие систематических знаний и навыков по дисциплине и основных закономерностей проблемы материала дисциплины, не может обосновывать свою точку зрения в процессе изготовления продукции требуемого качества. Однако некоторые элементарные знания по основным вопросам изучаемой дисциплины присутствуют. Обучающийся не демонстрирует способности в участии в разработке обобщенных вариантов решения проблем и в разработке электронных схем технических средств автоматизации. Студент не способен участвовать в разработке технической документации и в составлении описания отчетов лабораторно-экспериментальных исследований технических средств автоматизации по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов.

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы* студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.

В процессе изучения дисциплины «Технические измерения и приборы»

обучающимися направления 15.03.04 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка к экзамену.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе MicrosoftOffice (PowerPoint).
- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методической литературы. В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах проведения научных экспериментов и обработки их данных, структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### ***Требования к аудиториям***

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук). комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная мебель
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал.