

# 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.В.06 Технологические измерения

---

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль) – «Автоматизация технологических процессов и производств»

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)

г. Екатеринбург  
2021

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

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий  
(протокол № 5 от « 20 » января 2021 года).

Зав. кафедрой  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института  
(протокол № 6 от « 4 » февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов /

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

« 4 » марта 2021 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 .....	6
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 .....	10
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 .....	11
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** – «Технологические измерения», относится к дисциплинам (модулям) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Автоматизация технологических процессов и производств). Дисциплина «Технологические измерения» является дисциплиной вариативной части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Технологические измерения» 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 № 200 от 12.03.2015;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Автоматизация технологических процессов и производств), подготовки бакалавров по заочной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №6 от 20.06.2019) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Автоматизация технологических процессов и производств) 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:

ПК-9: способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;

ПК-24: способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем.

**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
Математика; Физика; Аналоговая электроника; Физические основы микроэлектроники; Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Метрология, стандартизация и сертификация; Технологии программирования	Технические средства автоматизации; RFID технология в деле мониторинга леса; Производственная практика; Выпускная квалификационная работа

Указанные связи дисциплины «Технологические измерения» 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
	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>16</b>
лекции (Л)	6
практические занятия (ПЗ)	6
лабораторные работы (ЛР)	4
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>164</b>
изучение теоретического курса	100
подготовка к текущему контролю знаний	55
подготовка к промежуточной аттестации	9
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>5/180</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 УГЛТУ 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**

**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	30	
2	Основные характеристики приборов	1	–	4	5	25	
3	Измерение технологических параметров	1	2	–	3	25	
4	Приборы технологических параметров	1	2	–	3	25	
5	Электроизмерительные приборы	1	–	–	1	25	
6	Аналоговые электронные приборы	1	2	–	3	25	
<b>Итого по разделам:</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>155</b>	
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	9	
<b>Всего:</b>						<b>180</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 занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час
			Заочная
1	Тема 3. Методы измерения технологических параметров.	Практическая работа	2
2	Тема 4. Приборы технологических параметров.	Практическая работа	2
3	Тема 6. Аналоговые электронные приборы.	Практическая работа	2
4	Тема 2. Основные характеристики приборов.	Лабораторный практикум	4
<b>Итого часов:</b>			<b>10</b>

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			заочная
1	Тема 1. Введение. Основные понятия в области технических измерений.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	30
2	Тема 2. Основные характеристики приборов.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	25
3	Тема 3. Измерение технологических параметров.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	25
4	Тема 4. Приборы технологических параметров.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	25
5	Тема 5. Электроизмерительные приборы.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	25
6	Тема 6. Аналоговые электронные приборы.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	25
Подготовка к промежуточной аттестации			9
<b>Итого:</b>			<b>164</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 Россий-	2018	полнотекстовый доступ при

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	ской 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.		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 : Издательство 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.	2017	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
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. -	2011	Электронный архив УГЛТУ



№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	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.		
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 УГЛТУ( <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>ПК-9: способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов,</b>	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету <b>Текущий контроль:</b> опрос, выполнение практических заданий

<p><b>контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;</b></p>	
<p><b>ПК-24: способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем.</b></p>	<p><b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету  <b>Текущий контроль:</b> опрос, выполнение практических заданий</p>

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

### **Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирование компетенций ПК-9, ПК-24):**

*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. 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;

*Хорошо* - 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;

*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. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Не удовлетворительно* - 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 формирование компетенций ПК-9, ПК-24):**

*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 выполнения практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ПК-9, ПК-24):**

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

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

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

*Не удовлетворительно:* 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 экзамену (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 цветовые.
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.

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

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	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	Хорошо	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	Удовлетворительно	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.
Низкий	Не удовлетворительно	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 электронные схемы 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

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		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 «Технологические измерения» 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 Microsoft Office (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***

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