



Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»



24.02.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Автоматические измерения и технологический контроль

Закреплена за кафедрой	<b>механики и автоматизации технологических процессов и производств</b>		
Учебный план	15.04.04-заочная АТПШ гр. А-2116з ГОА.plx 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств Название магистерской программы: "Цифровизация и автоматизация технологических процессов металлургических и горнодобывающих предприятий"		
Квалификация	<b>магистр</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		экзамены 1	
аудиторные занятия	14		
самостоятельная работа	121		
часов на контроль	9		

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная	14	14	14	14
Сам. работа	121	121	121	121
Часы на	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Разработчик программы:

канд. физ.-мат. наук, зав. кафедрой, Худяков П.Ю. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Автоматические измерения и технологический контроль**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 25.11.2020г. №1452

составлена на основании учебного плана:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Название магистерской программы: "Цифровизация и автоматизация технологических процессов металлургических и горнодобывающих предприятий"

утвержденного учёным советом вуза от 24.02.2021 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**механики и автоматизации технологических процессов и производств**

Протокол методического совета университета от 20.02.2021 г. № 1/1

Срок действия программы: 2021-2024 уч.г.

Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, Худяков П.Ю.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1. Сформировать у студентов систему знаний о принципах автоматического измерения и технологическом контроле.	
2. Получение теоретических знаний и практических навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации	
<b>1.1 Задачи</b>	
1. Дается характеристика и структура технических систем измерений, принципов автоматических измерений и технологическом контроле.	
2. Определяются место метрологии в системе познания, основные понятия дисциплины, принципы построения, типовые структуры средств автоматических измерений и автоматизированных информационно-измерительных систем.	
3. Изучение методов нормирования характеристик средств измерения и автоматизации.	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Интеллектуальные системы
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-10: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования;</b>	
ИОПК-10.1: Знает стандартные показатели оценки технологического оборудования	
ИОПК-10.2: Умеет описывать технологический процесс как физическую систему	
ИОПК-10.3: Владеет методиками проведения комплексных испытаний	
<b>ОПК-2: Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности;</b>	
ИОПК-2.3: Формирует замечания и предложения по улучшению качества документации	
ИОПК-2.2: Вырабатывает соответствующие области научно-технических знания и разделы нормативно-технической документации	
ИОПК-2.1: Анализирует существующую нормативно-техническую документацию	
<b>ПК-1.3: Способен выбирать оптимальные решения при разработке автоматизированных технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний, управления производством, программного обеспечения, их внедрении и эффективной эксплуатации с учетом требований надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</b>	
ИПК-1.3.1: Знает системные представления о теории управления, основные разновидности математических моделей, процедуры системного анализа, методы анализа и синтеза алгоритмов управления, компьютерные технологии проектирования систем управления, методы моделирования автоматизированных технологий	
ИПК-1.3.2: Умеет обобщать, анализировать, прогнозировать результаты задачи исследования, осуществлять необходимые расчеты для прогноза надежности и стоимости, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	
ИПК-1.3.3: Владеет навыком изучения, анализа и обобщения технической и патентной литературы, навыком разработки проектных решений в области автоматизации технологических процессов	
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	1. Основы метрологии и организации метрологической службы.
3.1.2	2. Методы измерений различных параметров технологических процессов.
3.1.3	3. Основные типы стандартных преобразователей и вторичных приборов для автоматизированных измерений
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	1. Использовать техническую документацию для обеспечения единства измерений.
3.2.2	2. Уметь определять статические и динамические характеристики приборов.
3.2.3	3. Уметь разрабатывать первичные и вторичные преобразователи для автоматизированных измерений специфических показателей технологических процессов отрасли.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	1. Навыками использования информативной документации в области государственной системы обеспечения единства измерений.
3.3.2	2. Навыками организовывать контроль технологических параметров.
3.3.3	3. Навыками использовать различные системы и преобразователи для организации автоматизированных измерений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные понятия и определения технических измерений</b>							
1.1	Основные понятия и определения технических измерений /Лек/	1	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
1.2	Ошибки измерений. /Лаб/	1	2	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
1.3	Основные понятия и определения технических измерений /Ср/	1	30	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 2. Методы измерений</b>							
2.1	Методы измерений /Лек/	1	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
2.2	Измерение внутренних размеров. /Лаб/	1	2	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
2.3	Методы измерений /Ср/	1	19	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 3. Меры длины</b>							

3.1	Меры длины /Ср/	1	2	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
3.2	Контроль шероховатости поверхности /Пр/	1	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
3.3	Меры длины /Ср/	1	15	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 4. Измерительные средства с механическим преобразованием.</b>							
4.1	Измерительные средства с механическим преобразованием. /Ср/	1	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
4.2	Контроль среднего диаметра резьбы /Пр/	1	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 5. Измерительные средства с оптико-механическим преобразованием</b>							
5.1	Измерительные средства с оптико-механическим преобразованием /Ср/	1	4	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	

5.2	Контроль параметров цилиндрических зубчатых колес. /Пр/	1	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 6. Специальные средства для измерения</b>							
6.1	Специальные средства для измерения /Ср/	1	4	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
6.2	Измерение внутренних размеров /Пр/	1	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 7. Измерительные средства с пневматическим и электрическим преобразованием.</b>							
7.1	Измерительные средства с пневматическим и электрическим преобразованием. /Ср/	1	4	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
7.2	Расчёт рабочей схемы и проведение электроизмерений средствами электромагнитных приборов (СЭП). /Пр/	1	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
7.3	Измерительные средства с пневматическим и электрическим преобразованием. /Ср/	1	7	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>

	<b>Раздел 8. Автоматизация процессов измерения.</b>							
8.1	Автоматизация процессов измерения. /Ср/	1	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
8.2	Расчет погрешности взаимодействия вольтметров и амперметров при измерении сигналов постоянного тока /Пр/	1	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
8.3	Автоматизация процессов измерения. /Ср/	1	8	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 9. Математическая обработка результатов измерений.</b>							
9.1	Математическая обработка результатов измерений. /Ср/	1	8	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
9.2	Использование методов оценки погрешностей измерений. /Пр/	1	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
9.3	Математическая обработка результатов измерений. /Ср/	1	8	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 10. Автоматизированные измерительные системы</b>							

10.1	Автоматизированные измерительные системы /Ср/	1	2	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
10.2	Расчёт рабочей схемы и проведение электроизмерений средствами цифровых приборов (СЦП). /Пр/	1	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
10.3	Автоматизированные измерительные системы /Ср/	1	8	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-10.1 ИОПК-10.2 ИОПК-10.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	

#### 4.1 Образовательные технологии

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Технические измерения и контроль (измерительный контроль).
2. Место технических измерений в комплексе обеспечения взаимозаменяемости изделий машиностроения.
3. Место технических измерений в технологической системе производства машин.
4. Элементы системы технического контроля.
5. Принцип совмещения функций контроля с функциями управления технологическим процессом.
6. Виды методов измерений.
7. Измерение с однократным и многократным наблюдением.
8. Автоматизация измерительного контроля.
9. Приемочный и технологический контроль.
10. Метрология – научная основа технических измерений.
11. Основные метрологические характеристики средств измерений.
12. Метрологическое обеспечение измерений линейных и угловых размеров.
13. Экономическая эффективность метрологического обеспечения машиностроительного производства.
14. Общие положения по выбору метода и средств измерений.
15. Единство измерений и единообразие средств измерений.
16. Нормирование характеристик точности средств измерений в нормальных и реальных условиях.
17. Классификация средств измерений по функциональному назначению: Меры.
18. Классификация средств измерений по функциональному назначению: Калибры.
19. Классификация средств измерений по функциональному назначению: Измерительные приборы.
20. Классификация средств измерений по функциональному назначению: Измерительные системы.
21. Классификация средств измерений по принципу действия.
22. Классификация средств измерений по особенностям конструкции.
23. Принцип инверсии.
24. Принцип Тейлора.
25. Принцип Аббе.
26. Метод сравнения с мерой.
27. Основные универсальные измерительные приборы для измерения линейных размеров.
28. Штангенприборы.
29. Микрометрические приборы.
30. Скобы с отчетным устройством.
31. Пневматические измерительные приборы.
32. Координатно-измерительные машины.



33.	Измерительные (отсчетные) головки.
34.	Оптические (оптико-механические) измерительные приборы.
35.	Применение гладких предельных калибров для контроля элементов гладких цилиндрических и плоских соединений.
36.	Особенности измерений больших и малых размеров элементов гладких цилиндрических соединений.
37.	Гладкие цилиндрические и плоские соединения, их элементы. Основные нормы взаимозаменяемости.
38.	Структура и принцип построения ЕСПД для гладких элементов.
39.	Показатели отклонений формы элементов гладких и плоских поверхностей.
40.	Показатели отклонений расположения поверхностей элементов гладких и плоских поверхностей.
41.	Показатели суммарных отклонений формы и расположения элементов гладких цилиндрических и плоских поверхностей.
42.	Измерение схемы измерения суммарных отклонений формы и расположения элементов гладких цилиндрических соединений.
43.	Типовые схемы измерения суммарных отклонений формы и расположения элементов гладких цилиндрических соединений
44.	Параметры шероховатости поверхностей.
45.	Контроль и измерения шероховатости поверхностей.
46.	Методы и средства для измерения параметров резьбы.
47.	Калибры резьбовые предельные.
48.	Методы и средства контроля углов и элементов гладких конических соединений.
49.	Контроль подшипников качения.
50.	Методы и средства контроля элементов шпоночных и шлицевых соединений.
51.	Приемочный и технологический контроль зубчатых колес и передач.
52.	Контроль зубчатых колес и передач по нормам бокового зазора.
53.	Контроль зубчатых колес и передач по показателям плавности работы.
54.	Контроль зубчатых колес и передач по кинематической точности.

### 5.2. Темы письменных работ

Примерные вопросы на контрольных работах:

- 4.3.1. Список вопросов для самостоятельного изучения
1. Единицы и размерности физических величин.
  2. Погрешности измерений и измерительных устройств.
  3. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Характеристика ветвей ГСП.
  4. Назначение устройств связи с объектом (УСО). Основные функции УСО.
  5. Средства измерения температуры.
  6. Приборы для измерения давления.
  7. Приборы для измерения расхода вещества.
  8. Приборы для измерения массы вещества.
  9. Приборы для измерения уровня.
  10. Приборы для измерения влажности воздуха.
  11. Приборы для измерения показателей качества сырья и готовой продукции. Плотномеры.
  12. Приборы для измерения показателей качества сырья и готовой продукции. Концентратомеры.
  13. Приборы для измерения показателей качества сырья и готовой продукции. рН-метры.
  14. Приборы для измерения показателей качества сырья и готовой продукции. Влагомеры.

### 5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для выявления уровня сформированности компетенций по дисциплине. Фонд оценочных средств, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в УМК дисциплины.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Комплексные домашние задания, контрольные работы, тестирование.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кайнова В. Н., Гребнева Т. Н., Тесленко Е. В., Куликова Е. А.	Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум	Санкт-Петербург: Лань, 2015, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Камардин Н. Б., Суркова И. Ю.	Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258829">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258829</a>
Л1.3	Ковалёва О. А., Лукичева С. В., Коваленко О. Н.	Измерения технологических параметров на горных предприятиях: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=364539">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=364539</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Зубарев Ю. М., Косаревский С. В.	Автоматизация координатных измерений в машиностроении	Санкт-Петербург: Лань, 2017, <a href="https://e.lanbook.com/book/93000">https://e.lanbook.com/book/93000</a>
Л2.2	Шириялкин А. Ф.	Метрология и сертификация: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363508">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363508</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MathLab 2017
6.3.1.2	Microsoft Office 2016 (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Infopath)

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Консультант-плюс
---------	------------------

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
Лекционная аудитория (206 НИЦ, 220, 225, 226, 227, 228, 300, 301, 303, 317, 423, 424)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя, дополнительное устройство отображения: интерактивная доска с проектором или настенная ЖК-панель или маркерная доска с проектором и сенсорным датчиком. Проектор и моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Звуковая система. Планшетный компьютер. Флипчарт.
Компьютерная аудитория (209 НИЦ, 210 НИЦ, 308 НИЦ, 324)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием учебных мест с компьютерами.	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Интерактивная доска с проектором. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. Компьютеры (моноблоки) с операционной системой Windows

412	<p>Лаборатория Автоматизированных систем управления позволяет решать весь комплекс задач подготовки специалистов по автоматизации непрерывных технологических процессов и производств. Обучающиеся могут выполнить весь набор действий, которые входят в обязанность слесаря по ремонту и обслуживанию полевого уровня АСУ.</p> <p>Обучающиеся могут производить сборку электрических схем подключения датчиков и оборудования к контроллерам, выстраивать различные схемы сетевого обмена между оборудованием, строить модели реальных распределенных АСУТП предприятий. Осуществляется обучение со сложным технологическим процессом с помощью 3D и математических моделей трех технологических процессов непрерывных производств.</p>	<p>Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. 10 стендов с контроллерами АСУ таких производителей как: Siemens, Schneider Electric, DirectLOGIC, ОВЕН, Mitsubishi и т.д. Каждый стенд оборудован не только контроллерами, но и “мозгом” системы - управляющим компьютером (автоматизированным рабочим местом (АРМ)), панелью оператора и специализированным программным обеспечением.</p> <p>Верхний уровень АСУТП реализован при помощи SCADA-систем производителей контроллеров и сторонних разработчиков, возможно изучение принципов создания проектов для визуализации технологических процессов, архивирования данных и управления технологией на уровне оператора.</p> <p>В лаборатории АСУ ТУ УГМК созданы 3D и математические модели трех технологических процессов непрерывных производств. Лаборатория обладает программным обеспечением, которое является главным направлением развития систем автоматизации, а именно MES-системами.</p> <p>Оборудование объединено в единую систему таким образом, что имеется возможность построения сложной, комплексной системы управления производственными процессами с решением задач оптимизации загрузки оборудования и отдельных систем.</p>
-----	--	---

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Задания и методические указания к выполнению лабораторных занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Лабораторные занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического и практического материала и на приобретение умений и навыков.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Задания и методические указания к выполнению контрольных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.