

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Иван Павлович

Должность: декан МТФ

Дата подписания: 19.09.2021 17:58:44

Уникальный программный ключ:

bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad293d08a8697ed652cc54ab852a9286121

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

«Механико-технологический»

(наименование ф-та полностью)



И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 01 » сентября 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и средства измерений и контроля»

направление подготовки (специальность) 27.03.01

(шифр согласно ФГОС)

Стандартизация и метрология

и наименование направления подготовки (специальности)

профиль «Метрология и метрологическое обеспечение»

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2016



Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (высшего профессионального образования) направления подготовки (специальности) 27.03.01 Стандартизация и метрология, и на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 27.03.01 Стандартизация и метрология, одобренного Ученым советом университета протокол № 8 « 27 » 04 2015 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки (специальности) 27.03.01 Стандартизация и метрология на заседании кафедры «Управление качеством, метрология и сертификация» « 31 » августа 2016 г, протокол № 1.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.В. Павлов  
Разработчик программы \_\_\_\_\_ к.т.н. А.Н. Шитиков  
(учёная степень и учёное звание, Ф.И.О.)

Согласовано: \_\_\_\_\_

(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ В. Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 27.03.01 Стандартизация и метрология, одобренного Ученым советом университета протокол № 8 « 27 » 04 2015 г. на заседании кафедры «Управление качеством, метрология и сертификация» « 31 » августа 2017 г, протокол № 1.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.В. Павлов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 02 2016 г. на заседании кафедры СМУКТД, 01.09.2018, протокол №1.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.В. Павлов



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 « 30 » 01 2017 г. на заседании кафедры «Стандартизация, метрология, управление качеством, технология и дизайн»

«30» 08 наименование кафедры, дата, номер протокола) 2019 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой

Е.В. Павлов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 « 26 » 03 2018 г. на заседании кафедры «Стандартизация, метрология, управление качеством, технология и дизайн»

«06» 07 наименование кафедры, дата, номер протокола) 2020 г., протокол № 20

Зав. кафедрой

Е.В. Павлов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 « 26 » 03 2018 г. на заседании кафедры «Стандартизация, метрология, управление качеством, технология и дизайн»

«08» 07 наименование кафедры, дата, номер протокола) 2021 г., протокол № 20

Зав. кафедрой

М.А. Мамкина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, одобренного Ученым советом университета протокол №     «     »     20     г. на заседании кафедры «Стандартизация, метрология, управление качеством, технология и дизайн»

        наименование кафедры, дата, номер протокола) 20     г., протокол №    .

Зав. кафедрой



# **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

## **1.1 Цель дисциплины**

Получение студентами знаний о методах и средствах измерений и контроля, а также изучение современной техники измерений электрических и неэлектрических величин и её применения в производстве в целях обеспечения заданного уровня качества продукции.

## **1.2 Задачи дисциплины**

Основными задачами изучения данной дисциплины является формирование у студентов знаний:

- об основных методах и видах измерений, контроля и испытаний;
- о назначении и области применения основных средств измерений, контроля и испытаний;
- о принципах работы, технических характеристиках, конструктивных особенностях контрольно-измерительной и испытательной техники;
- о существующей нормативно-технической документации, регламентирующей методы и средства контроля и испытаний

## **1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» студент должен:

### **знать:**

- единицы (в системе СИ), эталоны и образцовые меры физических величин: процедуры передачи размера единиц от эталонов рабочим средствам измерения (поверка измерительных приборов);
- погрешности измерений и измерительных приборов, методы математической обработки результатов измерений;
- основные методы и виды измерений;
- устройство, принцип действия, метрологические характеристики и основные особенности приборов для измерения электрических величин и сигналов, параметров электрических цепей, первичных преобразователей и вторичных приборов для электрических измерений неэлектрических величин (температура, давление – разрежение, механические перемещения, скорость, ускорение), методы и средства измерений геометрических параметров в микроэлектронике;
- виды и влияние внешних воздействующих факторов на изделия и материалы;
- применяемое оборудование, его классификацию, конструктивные особенности и основные параметры при проведении испытаний на механические воздействия;



- основные задачи, решение которых предусматривает программа испытаний;
- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии при использовании контрольно-измерительной и испытательной техники.

**уметь:**

- самостоятельно выбрать и обосновать метод и средство измерения электрических и неэлектрических величин, характеризующих технологические процессы и качество выпускаемой продукции в зависимости от конкретных условий и целей измерений и требуемой точности;
- оценить погрешности прямых и косвенных измерений, провести метрологический анализ измерительного эксперимента и математическую обработку измерений с применением ЭВМ;
- разрабатывать методики выполнения измерений.

**владеть:**

- практическими навыками использования современных средств измерений электрических и неэлектрических величин;
- практическими навыками применения методов контроля качества продукции и процессов.

В результате освоения дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» студент должен обладать следующими компетенциями:

ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-2: способность определять номенклатуру измеряемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений;

ПК-3: способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством;

ПК-4: способность применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач;

ПК-5: способность производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению;

ПК-7: способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования;

ПК-8: способность участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации;

ПК-14: способность участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лаборатор-



рий;

ПК-22: способность производить сбор и анализ информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний;

ПК-24: способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, проводить метрологическую экспертизу конструкторской и технологической документации.

## 2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы и средства измерений и контроля» представляет обязательную дисциплину с индексом Б1.Б.18 базовой части блока 1 учебного плана направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, курс 3, 4, семестр 6, 7.

## 3 Объём дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_ зачётных единиц (з.е.), \_\_\_\_\_ 216 \_\_\_\_\_ часов.

Таблица 3 – Объём дисциплины

Объём дисциплины	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	72
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	18
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	115,75
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,25
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15



## 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Понятие измерения. Общие сведения	Классификация измерений. Роль измерений в повышении качества продукции Цели и структура дисциплины. Общие сведения об измерениях испытаниях и контроле. Роль метрологических и измерительных процедур в обеспечении качества продукции услуг и производства. Классификация измерений
2	Методы измерений	Классификация методов измерений, понятие метода измерений, метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, нулевой метод, метод замещения, метод совпадений
3	Погрешности измерений	Классификация погрешностей. Методические и инструментальные погрешности измерений. Погрешности согласования средств измерений с объектом измерений и приемником информации. Погрешности прямых измерений, их вычисление по классам точности средств измерений, испытаний и контроля и параметрам согласования с объектом. Погрешности косвенных измерений. Использование методов дифференциального исчисления для анализа точности. Погрешности многократных измерений
4	Классификация средств измерений	Меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы, информационно-измерительные системы, измерительные установки
5	Характеристики и погрешности средств измерений	Точность средств измерений, градуировочная характеристика, чувствительность, динамические характеристики. Понятие надёжности. Погрешности средств измерений. Основная погрешность, дополнительная погрешность, погрешность, обусловленная взаимодействием средств измерений и объекта измерений, динамическая погрешность
6	Классификация измерительных приборов по обобщённым признакам	Структурная схема измерительных приборов. Классификация измерительных приборов. Электроизмерительные и электронные приборы. Аналоговые и цифровые измерительные приборы. Измерительные приборы прямого действия и сравнения. Показывающие и регистрирующие измерительные приборы. Стационарные и переносные измерительные приборы
7	Классификация электрических сигналов	Классификация электрических сигналов. Детерминированные сигналы. Случайные (недетерминированные) сигналы
8	Электроизмерительные приборы	Классификация электроизмерительных приборов. Принцип действия электроизмерительных приборов. Амперметры, вольтметры, омметры, приборы для измерения ёмкости и индуктивности, комбинированные приборы
9	Аналоговые электромеханические измерительные приборы	Аналоговые электромеханические измерительные приборы Общие сведения. Измерительная цепь. Измерительный механизм. Отчётное устройство аналоговых электроизмерительных приборов. Узлы и детали измерительных приборов.



	<p>Магнитоэлектрические измерительные приборы</p> <p>Электромагнитные приборы</p> <p>Электродинамические измерительные приборы</p> <p>Термоэлектрические измерительные приборы</p> <p>Электростатические измерительные приборы</p> <p>Тепловые приборы</p> <p>Логометры</p> <p>Электродинамические логометры</p>	<p>Магнитоэлектрические измерительные приборы</p> <p>Принцип действия. Магнитоэлектрические амперметры. Магнитоэлектрические вольтметры.</p> <p>Электромагнитные приборы</p> <p>Принцип действия. Достоинства и недостатки электромагнитных приборов. Электромагнитные амперметры и вольтметры.</p> <p>Электродинамические измерительные приборы</p> <p>Принцип действия. Достоинства и недостатки электродинамических приборов. Электродинамические амперметры и вольтметры.</p> <p>Термоэлектрические измерительные приборы</p> <p>Принцип действия. Достоинства и недостатки термоэлектрических приборов.</p> <p>Электростатические измерительные приборы</p> <p>Принцип работы. Достоинства и недостатки электростатических измерительных приборов</p> <p>Тепловые приборы</p> <p>Принцип действия. Устройство теплового прибора.</p> <p>Логометры. Принцип действия магнитоэлектрических логометров.</p> <p>Электродинамические логометры</p>
10	Аналоговые электронные вольтметры	Общие сведения. Схема аналогового электронного вольтметра постоянного тока. Электронные вольтметры переменного тока, структурные схемы. Универсальные аналоговые электронные вольтметры. Достоинства и недостатки электронных аналоговых вольтметров
11	Измерительные генераторы сигналов	Общие сведения. Виды измерительных генераторов. Импульсные генераторы. Структурная схема импульсных генераторов
12	Электронно-лучевые осциллографы	Общие сведения. Классификация электронно-лучевых осциллографов. Устройство и принцип работы электронно-лучевого осциллографа
13	Анализаторы спектра частот	Общие сведения. Классификация, устройство и принцип работы электронно-лучевого осциллографа
14	Основные понятия об испытаниях и техническом контроле	Понятия: «испытания», «технический контроль». Сущность процесса технического контроля. Отличие испытаний от технического контроля. Цели проведения испытаний и технического контроля на стадиях разработки и производства

Таблица 4.2.2 – Содержание учебной дисциплины и её методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности (в часах)			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
6 семестр							
1	Понятие измерения. Общие сведения	2	1	-	У1-3, У5	С3 Т3	ОК-7 ОПК-2 ПК-3
2	Методы измерений	3	2	-	У1, У5, МУ1-9	С3 Т3	ОК-7 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-7



3	Погрешности измерений	3	3	-	У1-3, У5, МУ1-9	С5 Т5	ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-7
4	Классификация средств измерений	2	4	-	У1-2, У5-6, МУ1-9	С7 Т7	ПК-3 ПК-4 ПК-14
5	Характеристики и погрешности средств измерений	2	5	-	У1-2, У5, МУ1-9	С11 Т11	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-14 ПК-24
6	Классификация измерительных приборов по обобщённым признакам	2	6	-	У1, У5, У6, МУ1-9	С13 Т13	ПК-3 ПК-4 ПК-22
7	Классификация электрических сигналов	2	-	-	У1, У6	С15 Т15	ПК-3 ПК-4 ПК-22
8	Электроизмерительные приборы	2	-	-	У1, У3, У6	С17 Т17	ПК-3 ПК-4 ПК-7
7 семестр							
9	Аналоговые электромеханические измерительные приборы Магнитоэлектрические измерительные приборы Электромагнитные приборы Электродинамические измерительные приборы Термоэлектрические измерительные приборы Электростатические измерительные приборы Тепловые приборы Логометры Электродинамические логометры	6	-	1,2 3	У1-11	С5 Т5	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-22
10	Аналоговые электронные вольтметры	2	-	4,5	У1-11	С8 Т8	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-22
11	Измерительные генераторы сигналов	1	-	-	У1-3, У6-7	С11 Т11	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-22
12	Электронно-лучевые осциллографы	2	-	6	У1-3, У6-7	С14 Т14	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-22



13	Анализаторы спектра частот	1	-	-	У1-3, У6-7	С16 Т16	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-22
14	Основные понятия об испытаниях и техническом контроле	6	-	-	У-1, У8 МУ-4, МУ-11, МУ-14	С18 Т18	ОПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-8 ПК-24

Т – тестирование, С - собеседование

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объём, час.
<b>6 семестр</b>		
1	Измерение параметров метрической резьбы	4
2	Контроль радиального и торцевого биения.	2
3	Измерение гладких цилиндрических деталей	3
4	Измерение толщины зуба по постоянной хорде штангензубомером	3
5	Измерение колебаний длины общей нормали зубчатого колеса	3
6	Изучение конструктивных технологических и метрологических характеристик средств измерения угловых величин	3
Итого:		18

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
<b>7 семестр</b>		
1	Градуировка средств измерений	2
2	Анализ погрешностей результатов косвенных измерений	2
3	Определение метрологических показателей электроизмерительных приборов	4
4	Измерение тока и напряжения	3
5	Измерение сопротивлений, индуктивности, ёмкости и взаимной индуктивности	4
6	Измерение при помощи электронного осциллографа	3
Итого:		18



### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
<b>6 семестр</b>			
1	Классификация информационно-измерительных систем. Состав и особенности ИИС	2-4 неделя	7
2	Статистические методы оценки погрешности	4-9 неделя	7
3	Закон распределения случайных погрешностей	11-12 неделя	7
4	Аналоговые электромеханические приборы непосредственной оценки	14-15 неделя	7
5	Дефекты продукции и их обнаружение	17-18 неделя	7,9
<b>7 семестр</b>			
6	Течеискание (галогазовый, масс-спектрометрический, пузырьковый, манометрический, жидкостные методы)	2-4 неделя	10
7	Капиллярный метод дефектоскопии	4-9 неделя	10
8	Радиационный вид контроля	9-10 неделя	10
9	Оптический вид контроля	10-12 неделя	10
10	Тепловой вид контроля	12-14 неделя	8
11	Акустический вид контроля	14-15 неделя	8
12	Вихретоковый вид контроля	15-16 неделя	8
13	Радиоволновый метод контроля	16-17 неделя	8
14	Подготовка измерительного эксперимента	17-18 неделя	7,85
Итого:			115,75

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.



Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*научной библиотекой университета:*

а) библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

б) имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

а) путём обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

б) путём предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

в) путём разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- заданий для самостоятельной работы;

- тем рефератов и докладов;

- тем курсовых работ и методических рекомендаций по их выполнению;

- вопросов к экзамену и зачёту;

- методических указаний к выполнению практических и лабораторных работ.

*полиграфическим центром (типографией) университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. №301 реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 23,2% аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	Лекция «Классификация средств измерений»	Лекция-визуализация	2
2	Лекция «Характеристики и погрешности средств измерений»	Лекция-визуализация	2



3	Лабораторная работа «Измерение параметров метрической резьбы»	Расчет значений, разбор различных ситуаций	4
4	Лекция «Аналоговые электронные вольтметры»	Лекция-визуализация	2
5	Лекция «Электронно-лучевые осциллографы»	Лекция-визуализация	2
6	Практическая работа «Определение метрологических показателей электроизмерительных приборов»	Расчет значений, разбор различных ситуаций	4
7	Практическая работа «Измерение сопротивлений, индуктивности, ёмкости и взаимной индуктивности»	Расчет значений, разбор различных ситуаций	4
Итого:			20

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует правовому, экономическому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.



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

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию	Иностранный язык, История, Математика, Информатика, Химия, Физика, Инженерная и компьютерная графика, Материаловедение, Основы технологии производства, Взаимозаменяемость и нормирование точности, Физическая культура, Экономика, Законодательная метрология, Русский язык и культура речи, Психология управления коллективом, Социология, Начертательная геометрия. Инженерная графика, Теоретическая механика, Стандартизация, Физические основы измерений и эталоны, Прикладная физическая культура, Экономическое управление организацией/ Экономика качества, стандартизации и сертификации, Нормирование показателей качества, Сети ЭВМ и средства коммуникации, Практика по полу-	Иностранный язык, Философия, Математика, Физика, Экология, Основы проектирования продукции, Электротехника и электроника, Метрология, Основы технического регулирования, Управление качеством, Общая теория измерений, Техническая механика, Статистические методы контроля и управления качеством, Технологическое обеспечение производства, Квалиметрия, Организация технического контроля, Автоматизация измерений, контроля и испытаний, Прикладная физическая культура, Управление промышленной безопасностью и охраной окружающей среды/ Ресурсосбережение, Управление процессами/ Сертификация продукции и услуг, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Производственно-технологическая практика), Технологическая	Безопасность жизнедеятельности, Методы и средства измерений и контроля, Организация и технология испытаний, Автоматизированные базы данных, Организация технического контроля, Защита интеллектуальной собственности и патентование/ Стандартизация и управление качеством в малом бизнесе, Программные статистические комплексы/ Автоматизированные интегрированные системы управления, Инструментальные системы математического моделирования/ Применение ЭВМ в инженерных расчётах, Анализ качества измерительных систем/ Управление техническими системами, Разработка и метрологическая экспертиза документации/ Унификация элементов конструкций, ИПИ-технологии/ Инжиниринг и реинжиниринг, Преддипломная практика,



	чению первичных профессиональных умений и навыков	практика,	Итоговая государственная аттестация
ОПК-2: способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия	Иностранный язык, Математика, Химия, Физика, Материаловедение, Основы технологии производства, Взаимозаменяемость и нормирование точности, Теоретическая механика, Физические основы измерений и эталоны	Иностранный язык, Математика, Физика, Основы проектирования продукции, Электротехника и электроника, Метрология, Управление качеством, Техническая механика, Технологическое обеспечение производства, Квалиметрия, Организация технического контроля, Автоматизация измерений, контроля и испытаний, Ресурсосбережение, Управление процессами	Методы и средства измерений и контроля, Организация и технология испытаний, Организация технического контроля, Управление техническими системами, Унификация элементов конструкций, ИПИ-технологии/ Инжиниринг и реинжиниринг, Преддипломная практика, Итоговая государственная аттестация
ПК-3: способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Физические основы измерений и эталоны,	Метрология, Методы и средства измерений и контроля, Организация и технология испытаний, Управление качеством, Автоматизация измерений, контроля и испытаний, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Производственно-технологическая практика), Технологическая практика,	Методы и средства измерений и контроля, Организация и технология испытаний, Преддипломная практика
ПК-4: способность применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач	Основы технологии производства, Взаимозаменяемость и нормирование точности, Физические основы измерений и эталоны, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Метрология, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Производственно-технологическая практика), Технологическая практика, Автоматизация измерений, контроля и испытаний, Квалиметрия, Организация технического контроля, Методы и средства измерений и	Методы и средства измерений и контроля, Организация технического контроля, Унификация элементов конструкций, Преддипломная практика



		контроля	
ПК-5: способность производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, Нормирование показателей качества	Методы и средства измерений и контроля, Статистические методы контроля и управления качеством, Организация технического контроля, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Производственно-технологическая практика), Технологическая практика,	Организация технического контроля, Преддипломная практика
ПК-7: способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования		Методы и средства измерений и контроля	Анализ качества измерительных систем, Методы и средства измерений и контроля, Разработка и метрологическая экспертиза документации, Преддипломная практика
ПК-8: способность применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества	Основы технологии производства,	Методы и средства измерений и контроля, Организация и технология испытаний, Технологическое обеспечение производства	Методы и средства измерений и контроля, Организация и технология испытаний, Разработка и метрологическая экспертиза документации, Преддипломная практика
ПК-14: способность участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Методы и средства измерений и контроля, Сертификация продукции и услуг, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Производственно-технологическая практика), Технологическая практика,	Методы и средства измерений и контроля, Унификация элементов конструкций, Преддипломная практика



ПК-22: способность производить сбор и анализ информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний	Материаловедение, Взаимозаменяемость и нормирование точности, Физические основы измерений и эталоны,	Основы проектирования продукции, Электротехника и электроника, Методы и средства измерений и контроля, Организация и технология испытаний, Организация технического контроля	Методы и средства измерений и контроля, Организация и технология испытаний, Организация технического контроля, Управление процессами, Преддипломная практика
ПК-24: способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, проводить метрологическую экспертизу конструкторской и технологической документации	Инженерная и компьютерная графика, Взаимозаменяемость и нормирование точности, Начертательная геометрия. Инженерная графика,	Основы проектирования продукции, Методы и средства измерений и контроля, Организация и технология испытаний, Технологическое обеспечение производства, Организация технического контроля	Методы и средства измерений и контроля, Организация и технология испытаний, Организация технического контроля, Разработка и метрологическая экспертиза документации, Преддипломная практика, Итоговая государственная аттестация

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ОК-7/основной, завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, уме-	Знать: - содержание процессов самоорганизации и самообразования Уметь: - самостоятельно строить процесс овладения информацией Владеть: - навыками пользования	Знать: - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации Уметь: - самостоятельно решать поставленные задачи; - самостоятельно строить процесс ов-	Знать: - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности Уметь: - планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и вре-



	<i>ний, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i>	справочной литературы	ладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности Владеть: - технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	менной перспективы достижения; осуществления деятельности; - самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности Владеть: - приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; - технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности
ОПК-2/ основной, завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: - опыт отечественных предприятий в области взаимозаменяемости Уметь: - выявлять научно-техническую деятельность Владеть: - методами поиска научно-технических знаний	Знать: - опыт отечественных и зарубежных предприятий в области взаимозаменяемости Уметь: - выявлять результаты научно-технической деятельности Владеть: - методами поиска и оценки научно-технических знаний	Знать: - передовой опыт отечественных и зарубежных предприятий в области взаимозаменяемости Уметь: - анализировать результаты научно-технической деятельности Владеть: - методами поиска и оценки научно-технических знаний и опыта предприятий
ПК-3/ основной, завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД 2. Качество	Знать: - структуру измерительных приборов; принцип действия средств измерения, контроля и испытаний. Уметь: - использовать	Знать: - структуру измерительных приборов; принцип действия средств измерения, контроля и испытаний. Основные методы анализа устройств, позволяющих осуществлять	Знать: - принципы работы измерительных приборов. принцип действия средств измерения, контроля и испытаний. Методы анализа моделей устройств, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов в системах сбора, передачи и отображения информации



	<p>освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>технические средства для измерения основных параметров объектов и систем.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа результатов проведения измерений.</li> </ul>	<p>сбор, передачу и отображение информации</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать технические средства для измерения параметров объектов и систем; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа результатов проведения измерений; навыками использования современных достижений науки и техники для технологического управления</li> </ul>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать технические средства для измерения параметров объектов и систем и происходящих в них процессов; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа результатов проведения измерений; навыками проведения работ и стандартных испытаний систем; навыками использования современных достижений науки и техники для технологического управления</li> </ul>
<p>ПК-4 / основной, завершающий</p>	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систему допусков и посадок гладких элементов деталей;</li> <li>- требования к точности размерных цепей;</li> <li>- нормируемые параметры шероховатости поверхности и их обозначение;</li> <li>- основы взаимозаменяемости деталей конических, резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений;</li> <li>- нормы точности зубчатых колес и передач;</li> <li>- требования к точности подшипников качения</li> </ul> <p>Уметь:</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систему допусков и посадок гладких элементов деталей;</li> <li>- требования к точности размерных цепей;</li> <li>- нормируемые параметры шероховатости поверхности и их обозначение;</li> <li>- основы взаимозаменяемости профильных и сложнопрофильных соединений;</li> <li>- нормы точности зубчатых колес и передач;</li> <li>- требования к точности подшипников качения</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять нормы точности измерений и достоверности контроля</li> </ul> <p>Владеть:</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систему допусков и посадок гладких элементов деталей;</li> <li>- нормируемые параметры формы и расположения поверхностей деталей;</li> <li>- требования к точности размерных цепей;</li> <li>- нормируемые параметры шероховатости поверхности и их обозначение;</li> <li>- основы взаимозаменяемости деталей конических, резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений;</li> <li>- нормы точности зубчатых колес и передач;</li> <li>- требования к точности подшипников качения</li> <li>- нормативные документы, регулирующие выбор номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять нормы точности измерений</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и средствами измерений для контроля параметров деталей машин</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и средствами измерений для контроля параметров деталей машин</li> </ul>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и средствами измерений для контроля параметров деталей машин</li> </ul>
ПК-5/ основной, завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- единицы (в системе СИ), эталоны и образцовые меры физических величин;</li> <li>- основные методы и виды измерений;</li> <li>- погрешности измерений и измерительных приборов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно выбрать метод и средство измерения электрических и неэлектрических величин.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки погрешности прямых и косвенных измерений.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- единицы (в системе СИ), эталоны и образцовые меры физических величин: процедуры передачи размера единиц от эталонов рабочим средствам измерения;</li> <li>- основные методы и виды измерений;</li> <li>- погрешности измерений и измерительных приборов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно выбрать и обосновать метод и средство измерения электрических и неэлектрических величин.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки погрешности прямых и косвенных измерений, метрологического анализа измерительного эксперимента.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- единицы (в системе СИ), эталоны и образцовые меры физических величин: процедуры передачи размера единиц от эталонов рабочим средствам измерения (поверка измерительных приборов);</li> <li>- основные методы и виды измерений;</li> <li>- погрешности измерений и измерительных приборов, методы математической обработки результатов измерений;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно выбрать и обосновать метод и средство измерения электрических и неэлектрических величин, характеризующих технологические процессы и качество выпускаемой продукции в зависимости от конкретных условий и целей измерений и требуемой точности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки погрешности прямых и косвенных измерений, метрологического анализа измерительного эксперимента и математической обработки измерений с применением ЭВМ</li> </ul>
ПК-7/ основной, завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды внешних воздействующих факторов;</li> <li>- принцип действия, метрологические характеристики приборов для изме-</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и влияние внешних воздействующих факторов;</li> <li>- устройство, принцип действия, метрологические характеристики и основные особенности</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и влияние внешних воздействующих факторов на изделия и материалы;</li> <li>- устройство, принцип действия, метрологические характеристики и основные особенности приборов для измерения электрических величин и сиг-</li> </ul>



	<p>2. <i>Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i></p> <p>3. <i>Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i></p>	<p>рения электрических величин, методы и средства измерений геометрических параметров.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать средство измерения физических величин.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами выявления погрешности измерений.</li> </ul>	<p>приборов для измерения электрических величин и сигналов, параметров электрических цепей, давление, разрежение, механические перемещения, скорость, ускорение), методы и средства измерений геометрических параметров.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованно выбрать метод и средство измерения физических величин.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами выявления погрешности измерений, метрологического анализа, принимать меры по устранению недостатков.</li> </ul>	<p>налов, параметров электрических цепей, первичных преобразователей и вторичных приборов для электрических измерений неэлектрических величин (температура, давление – разрежение, механические перемещения, скорость, ускорение), методы и средства измерений геометрических параметров</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованно выбрать метод и средство измерения физических величин в зависимости от конкретных условий, целей измерений и требуемой точности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами выявления погрешности измерений, метрологического анализа, принимать меры по устранению недостатков и повышению эффективности измерительного эксперимента</li> </ul>
ПК-8/ основ ной, завер шаю щий	<p>1. <i>Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД</i></p> <p>2. <i>Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i></p> <p>3. <i>Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию оборудования и его конструктивные особенности при проведении испытаний.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать методики выполнения измерений.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками в формировании основных пунктов методики выполнения измерений.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применяемое оборудование, его классификацию, конструктивные особенности и основные параметры при проведении испытаний на механические воздействия;</li> <li>- основные задачи, решение которых предусматривает программа испытаний.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно разрабатывать методики выполнения измерений.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками в разработке методики выполнения измерений.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применяемое оборудование, его классификацию, конструктивные особенности и основные параметры при проведении испытаний на механические воздействия;</li> <li>- основные задачи, решение которых предусматривает программа испытаний;</li> <li>- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии при использовании контрольно-измерительной и испытательной техники.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно разрабатывать методики выполнения измерений и программы испытаний.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками в разработке методики выполнения измерений и программы испытаний.</li> </ul>



ПК-14/ основной, завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: - методы измерений, принцип действия приборов для измерения физических величин. Уметь: - выбрать средство измерения физических величин. Владеть: - методами выявления погрешности измерений.	Знать: - методы измерений, устройство, принцип действия, метрологические характеристики приборов для измерения физических величин. Уметь: - обоснованно выбрать метод и средство измерения физических величин. Владеть: - методами выявления погрешности измерений, метрологического анализа, принимать меры по устранению недостатков.	Знать: - методы измерений, устройство, принцип действия, метрологические характеристики и основные особенности приборов для измерения физических величин Уметь: - обоснованно выбрать метод и средство измерения физических величин в зависимости от конкретных условий, целей измерений и требуемой точности. Владеть: - методами выявления погрешности измерений, метрологического анализа, принимать меры по устранению недостатков и повышению эффективности измерительного эксперимента
ПК-22/ основной, завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: - требования к геометрической точности деталей Уметь: - определять параметры геометрической точности Владеть: - навыками сбора причин геометрических погрешностей	Знать: - нормативные документы, регламентирующие назначение геометрической точности деталей Уметь: - определять параметры геометрической точности Владеть: - навыками сбора и анализа причин геометрических погрешностей	Знать: - нормативные документы, регламентирующие назначение геометрической точности деталей; - средства измерений и контроля, применяемые для определения геометрической точности деталей Уметь: - определять параметры геометрической точности Владеть: - навыками сбора и анализа причин геометрических погрешностей
ПК-24/ основной, завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД	Знать: - основополагающие нормативные документы для обеспечения единства измерений Уметь: - применять нормативные	Знать: - основополагающие нормативные документы для обеспечения единства измерений; - нормативные документы, регламентирующие разработку проектов и	Знать: - основополагающие нормативные документы для обеспечения единства измерений; - нормативные документы, регламентирующие проведение проверки соответствия разработываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям



	<p>2. <i>Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i></p> <p>3. <i>Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i></p>	<p>документы основных норм взаимозаменяемости</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки технической документации, оформлять законченные проектно-конструкторские работы</li> </ul>	<p>техническую документацию</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять нормативные документы основных норм взаимозаменяемости;</li> <li>- применять нормативные документы, регламентирующие разрабатываемые проекты и техническую документацию</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки технической документации, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам</li> </ul>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять нормативные документы основных норм взаимозаменяемости к проведению проверок конкретных технических документов</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки рабочей проектной и технической документации, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам;</li> <li>- методами проведения нормализованного и технологического контроля</li> </ul>
--	--	---	---	---

**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**

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Понятие измерения. Общие сведения	ОК-7 ОПК-2 ПК-3	Лекция, СРС	БТЗ, собеседование, задания и контрольные вопросы к лабораторной работе	1	Согласно табл. 7.2
2	Методы измерений	ОК-7 ПК-3 ПК-4	Лекция, лабораторная работа, СРС	БТЗ, собеседование, задания и кон-	2	Согласно табл. 7.2



		ПК-5 ПК-7		трольные вопросы к лаборатор- ной работе		
3	Погрешности измере- ний	ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-7	Лекция, лабора- торная работа, СРС	БТЗ, бесе- дование, за- дания и кон- трольные вопросы к лаборатор- ной работе	3	Согласно табл. 7.2
4	Классификация средств измерений	ПК-3 ПК-4 ПК-14	Лекция, лабора- торная работа, СРС	БТЗ, бесе- дование, за- дания и кон- трольные вопросы к лаборатор- ной работе	4	Согласно табл. 7.2
5	Характеристики и по- грешности средств измерений	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-14 ПК-24	Лекция, лабора- торная работа, СРС	БТЗ, бесе- дование, за- дания и кон- трольные вопросы к лаборатор- ной работе	5	Согласно табл. 7.2
6	Классификация изме- рительных приборов по обобщённым при- знакам	ПК-3 ПК-4 ПК-22	Лекция, СРС	БТЗ, бесе- дование	6	Согласно табл. 7.2
7	Классификация элек- трических сигналов	ПК-3 ПК-4 ПК-22	Лекция, СРС	БТЗ, бесе- дование	-	Согласно табл. 7.2
8	Электроизмеритель- ные приборы	ПК-3 ПК-4 ПК-7	Лекция, СРС	БТЗ, бесе- дование	-	Согласно табл. 7.2
9	Аналоговые электро- механические измери- тельные приборы Магнитоэлектриче- ские измерительные приборы Электромагнитные приборы Электродинамические измерительные при- боры Термоэлектрические измерительные при- боры Электростатические измерительные при- боры	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-22	Лекция, практи- ческая работа, СРС	БТЗ, бесе- дование, за- дания и кон- трольные вопросы к практиче- ской работе	1,2,3	Согласно табл. 7.2



	Тепловые приборы Логометры Электродинамические логометры					
10	Аналоговые электронные вольтметры	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-22	Лекция, СРС, практическая работа	БТЗ, собеседование, задания и контрольные вопросы к практической работе	4,5	Согласно табл. 7.2
11	Измерительные генераторы сигналов	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-22	Лекция, СРС	БТЗ, собеседование	-	Согласно табл. 7.2
12	Электронно-лучевые осциллографы	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-22	Лекция, СРС, практическая работа	БТЗ, собеседование, задания и контрольные вопросы к практической работе	6	Согласно табл. 7.2
13	Анализаторы спектра частот	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-22	Лекция, СРС	БТЗ, собеседование	-	Согласно табл. 7.2
14	Основные понятия об испытаниях и техническом контроле	ОПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-8 ПК-24	Лекция, практическая работа, СРС	БТЗ, собеседование	-	Согласно табл. 7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

#### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования по разделу (теме) 1 «Понятие измерения. Общие сведения»

1. Что называется измерением?
2. Дайте определение физической величины и приведите несколько примеров.
3. В чем отличие действительного и истинного значений физической величины?
4. Как классифицируются измерения по общим приемам получения результатов?
5. В чем различие между прямыми и косвенными измерениями?
6. Что означают совместные и совокупные измерения?
7. В чем различие абсолютных и относительных измерений?
8. Для чего используют равноточные и неравноточные измерения?



Вопросы в тестовой форме по разделу 6 «Классификация измерительных приборов по обобщённым признакам»

Приборы, измеряющие уровень вещества, называют ...

- а) уровнемерами;
- б) ротаметрами;
- в) синхронотрами;
- г) инклинометрами

### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Что не является задачей метрологии?

- А – совершенствование поверочных схем;
- В – обеспечение единства измерений и их единообразия;
- С – создание образцовых схем установления соответствия;
- Д – разработка методов оценки погрешности измерений.

Задание в открытой форме:

Измерения двух или более неоднородных физических величин для определения зависимости между ними – это \_\_\_\_\_ измерения.

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность этапов проведения инспекционного контроля органом по сертификации:

- 1 – анализ поступающей информации о сертифицированной продукции;
- 2 – создание специальной комиссии для проведения контроля;
- 3 – проведение испытаний продукции и анализ их результатов;
- 4 – оформление результатов контроля и принятие решений.

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между классификационными признаками (1, 2, 3, 4) и видами измерений (А, Б, В, Г):

1) по способу получения информации; 2) по характеру изменений измеряемой величины в процессе измерений; 3) по количеству измерительной информации; 4) по отношению к основным единицам;

А) прямые; Б) динамические; В) однократные; Г) относительные

Компетентностно-ориентированная задача:

При измерении температуры в помещении термометр показывает  $15^{\circ}\text{C}$ . Погрешность градуировки термометра  $+0,5^{\circ}\text{C}$ . Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma = 0,2^{\circ}\text{C}$ . Укажите доверительные границы для истинного значения температуры с вероятностью  $P=0,9973$  ( $t_p=3$ ):

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.



#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
<b>6 семестр</b>				
Лабораторная работа №1 (Измерение параметров метрической резьбы)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №2 (Контроль радиального и торцевого биения)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №3 (Измерение гладких цилиндрических деталей)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №4 (Измерение толщины зуба по постоянной хорде штангензубомером)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №5 (Измерение колебаний длины общей нормали зубчатого колеса)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №6 (Изучение конструктивных и метрологических характеристик средств измерения угловых)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	12	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	24	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Итого:	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачёт	0		36	
Итого:	24		100	



7 семестр				
Практическая работа №1 (Градировка средств измерений)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическая работа №2 (Анализ погрешностей результатов косвенных измерений)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическая работа №3 (Определение метрологических показателей электроизмерительных приборов)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическая работа №4 (Измерение тока и напряжения)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическая работа №5 (Измерение сопротивлений, индуктивности, ёмкости и взаимной индуктивности)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическая работа №6 (Измерение при помощи электронного осциллографа)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	12	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	24	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Итого:	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1 Демина, Л. Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Н. Демина. - Москва: МИФИ, 2010. - 292 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru>



2 Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М.: Юрайт, 2010. - 820 с.

## **8.2 Дополнительная учебная литература**

3 Контрольно-измерительные приборы и инструменты [Текст]: учебник / С. А. Зайцев [и др.]. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 464 с.

4 Раннев, Г. Г. Методы и средства измерений [Текст]: учебник / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2004. - 336 с.

5 Схиртладзе, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник / А.Г. Схиртладзе, Я.М. Радкевич, С.А. Сергеев. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 539 с.

6 Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств [Текст] / В. К. Федоров, Н. П. Сергеев, А. А. Кондрашин. - М.: Техносфера, 2005. - 504 с.

7 Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении [Текст]: учебник. - М.: Издательский центр "Академия", 2009. - 288 с.

8 Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении [Текст]: учебник / Г. М. Ганевский, И. И. Гольдин. - М.: ПрофОбрИздат, 2002. - 288 с.

9 Метрология и радиоизмерения [Текст]: учебник / под ред. В. И. Нефедова. - 2-е изд., перераб. - М.: Высшая школа, 2006. - 526 с.

10 Контроль и диагностика при обеспечении качества машиностроительных изделий [Текст]: монография / гл. ред. А.В. Киричек. - М.: Спектр, 2012. - 338 с.

11 Измерение электрических и неэлектрических величин [Текст] / Н.А. Евтихеев [и др.] / Под ред. Н.А. Евтихеева. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 352 с.

## **8.3 Перечень методических указаний**

1 Измерение параметров метрической резьбы [Текст]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 2 / Курский государственный технический университет, Кафедра управления качеством; сост. А. Н. Шитиков. - Курск : КурскГТУ, 2009. - 13 с.

2 Измерение гладких цилиндрических деталей [Текст]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 2 / Курский государственный технический университет, Кафедра управления качеством; сост. А. Н. Шитиков. - Курск : КурскГТУ, 2009. - 8 с.

3 Контроль мелко модульных зубчатых колес [Текст]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Методы и средства измерений, испытаний и контроля" / Курский государственный технический университет, Кафедра управления качеством, метрологии и сертификации; сост.: А. Е. Паточкин, А. Н. Шитиков. - Курск: КурскГТУ, 2009. - 11 с.

4 Измерение твердости деталей [Текст]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 8 / Курский государственный технический университет, Кафедра метрологии и сертификации; сост. Д. Ю. Звонарев. - Курск: КурскГТУ, 2009. - 12 с.



5 Обработка результатов эксперимента при равномерном дублировании опытов [Текст]: методические указания по проведению практических занятий / КурскГТУ; сост. Л. В. Беляева. - Курск: КурскГТУ, 2009. - 34 с.

6 Расчет исполнительных размеров предельных калибров [Электронный ресурс]: методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» / Курский государственный технический университет, Кафедра «Метрология и сертификация»; сост. Л. В. Беляева. – Курск: КурскГТУ, 2009. - 17 с.

7 Измерение радиального и торцевого биения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направлений подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», 27.03.02 «Управление качеством» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А. Н. Шитиков. - Электрон. текстовые дан. (339 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2016. - 9 с.

8 Измерение колебания длины общей нормали зубчатого колеса [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направлений подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», 27.03.02 «Управление качеством» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А. Н. Шитиков. - Электрон. текстовые дан. (332 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2016. - 7 с.

9 Измерение толщины зуба зубчатого колеса по постоянной хорде штангензубомером [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направлений подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», 27.03.02 «Управление качеством» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А. Н. Шитиков. - Электрон. текстовые дан. (380 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2016. - 7 с.

10 Испытание покрытий хромовых кож на устойчивость к многократному изгибу [Текст]: методические указания по выполнению лабораторной работы / сост. А.Е. Паточкин, Д.Ю. Звонарев, Е.А.Новикова;. Курск. гос. техн. ун-т. Курск: КурскГТУ, 2007. - 10 с.

11 Испытания шарикоподшипников [Текст]: методические указания по выполнению лабораторной работы/ Курск. гос. техн. ун-т; сост. А.Е. Паточкин, А.Н. Шитиков. Курск: КурскГТУ, 2009. 10 с.

12 Контрольные испытания натуральных и искусственных кож на разрывных машинах типа РТ-250 [Текст]: методические указания по выполнению лабораторной работы №10 по курсу «Проектирование контрольно-испытательных технологий и оборудования сертификационных центров»/ сост. А.Е. Паточкин, А.Н.Шитиков. Курск : КурскГТУ, 2008. 14с.

13 Оборудование для испытаний шарикоподшипников [Текст]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Проектирование контрольно-испытательных технологий и оборудования сертификационных центров» / сост.: А. Е. Паточкин, А. Н. Шитиков. - Курск: КурскГТУ, 2009. - 11 с.

14 Разработка программы испытаний [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсовой работы для студентов направлений подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», 27.03.02 «Управление качеством» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А. Н. Шитиков, Е. С. Сергеева. - Электрон. текстовые дан. (323 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2016. - 22 с.



## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. [http:// window.edu.ru](http://window.edu.ru) – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
3. <http://www.gost.ru/wps/portal/> – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ).
4. <http://www.vniis.ru/> – Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации
5. <http://www.iso.org/iso/ru> – Международной организации по стандартизации (ИСО).

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» являются лекции, лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины сопровождаются лабораторными и практическими занятиями, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение навыков и умений при решении профессиональных задач, а также аргументации и защиты предлагаемых решений.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, заключающаяся в освоении материала, представленного на лекциях, а также материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях и прочей литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, выполнению лабораторных и практических заданий, самостоятельной работе.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путём опроса материала предыдущих занятий, участие в групповых и индивидуальных консультациях.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. При этом необходимо регулярно повторять конспект лекций, изучать соответствующие разделы учебной литературы. Самостоятельная работа позволяет студентам равномерно распределять нагрузку, способствует глубокому и качественному освоению материала дисциплины.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» - закрепить теоретические знания, полученные на лекционных занятиях, изучить дополнительную информацию по прой-



денным темам дисциплины, а также развить способность к самоорганизации и самообразованию.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Операционная система Windows  
 Антивирус Касперского (или ESETNOD)  
 Libreoffice Microsoft Office

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

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, оснащенная учебной мебелью (столы, стулья для обучающихся и преподавателя) и презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук); лаборатории кафедры ДиИМ, оснащенные средствами измерений и лабораторными установками: прибор для измерения твердости ТК-14-250(6000)/1,00; прибор для контроля биения (4000)/1,00; измерительная стойка повышенной жесткости СТ734(14400)/1,00; кругломер УД-0 (1800)/1,00; оптиметр вертикальный ИКВ-6 1977г. выпуска (23400)/1,00; оптиметр горизонтальный ИКГ (8000)/1,00; установка для формирования и измерения электрических длин /1,00; профилограф-профилометр-201 ПО -1584/1,00; частотомер ЧЗ-33 ПО-3511/1,00; вольтметр В7-18 НИС/1,00; ультразвуковой толщиномер А1209/1,00; портативный динамический твердомер МЕТ-1Д/1,00; многофункциональный портативный измеритель шероховатости со свидетельством о поверке/1,00; тепловизор TL-80 (-) RGK/1,00; микроскоп ММУ-1/1,00; микрометр наружный 0-25 мм FIT/1,00; микрометр «Эксперт» гладкий механический МК 125 Зубр /1,00; штангенциркуль металлический нержавеющий 150мм/2,00; штангенциркуль с глубиномером 250мм/1,00.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также мо-



жет быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).



**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

[illegible]