

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
 Должность: РЕКТОР
 Дата подписания: 11.04.2022 16:03:37
 Уникальный программный ключ:
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА



Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.02.ДВ.02	Общая теория измерений

Код направления подготовки	44.03.04
Направление подготовки	Профессиональное обучение (по отраслям)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Транспорт
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат технических наук		Меркулов Евгений Павлович

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра автомобильного транспорта, информационных технологий и методики обучения техническим дисциплинам	Руднев Валерий Валентинович	10	13.06.2019	
Кафедра автомобильного транспорта, информационных технологий и методики обучения техническим дисциплинам	Руднев Валерий Валентинович	1	13.09.2020	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	16
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	21
7. Перечень образовательных технологий	22
8. Описание материально-технической базы	23

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Общая теория измерений» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является дисциплиной по выбору.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 час.

1.3 Изучение дисциплины «Общая теория измерений» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Инженерная графика и машиностроительное черчение, виртуальное моделирование деталей».

1.4 Дисциплина «Общая теория измерений» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Профессиональные компетенции WorldSkills», «Технология и оборудование ремонта автотранспорта», «Упрочнение и восстановление деталей машин», «Проектирование автопредприятий, учебных мастерских, лабораторий и классов», «выполнение и защита выпускной квалификационной работы», для проведения следующих практик: «производственная практика (педагогическая)», «производственная практика (технологическая)».

1.5 Цель изучения дисциплины:

сформировать знания, умения и элементарные навыки, необходимые для профессиональной деятельности, предусмотренной ФГОС ВО и приобретения соответствующих компетенций.

1.6 Задачи дисциплины:

- 1) изучение правовых основ метрологии и теории измерений
- 2) изучение видов и правил применения нормативно-технической документации;
- 3) освоение правил и порядка выполнения работ по стандартизации и метрологическому обеспечению производства;
- 4) знакомство с методами измерений геометрических параметров, погрешностями измерений;
- 5) приобретение элементарного навыка использования технической и справочной литературы при решении инженерных задач;
- 6) развитие навыков самостоятельной работы;
- 7) Знакомство с элементами теории вероятностей
- 8) Знакомство с математическими методами планирования эксперимента

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ПК-8 способен владеть основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных машин, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации и сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
	ПК.8.1 Знать требования нормативных документов к техническому состоянию автотранспортных средств по условиям безопасности движения, а также методы оценки технического состояния
	ПК.8.2 Уметь выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для регламентных работ, использовать специальный инструмент, приборы, оборудование, анализировать возможные источники потенциальных опасностей
	ПК.8.3 Владеть навыками использования нормативно-технической документации

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ПК.8.1 Знать требования нормативных документов к техническому состоянию автотранспортных средств по условиям безопасности движения, а также методы оценки технического состояния	3.1

2	ПК.8.2 Уметь выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для регламентных работ, использовать специальный инструмент, приборы, оборудование, анализировать возможные источники потенциальных опасностей	У.1
3	ПК.8.3 Владеть навыками использования нормативно-технической документации	В.1

2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	Л	ПЗ	СРС	
Итого по дисциплине	36	44	100	180
Первый период контроля				
Основы теории измерений	20	28	60	108
Основы метрологического обеспечения.	2		4	6
Основные термины и определения в теории измерений	2	2	4	8
Единицы физических величин		2	4	6
Шкалы измерений		2	4	6
Классификация измерений. Методы измерений физических величин	2		4	6
Погрешности		2	4	6
Вероятность и ее свойства	4	2	4	10
Случайные величины и их функции распределения	4	2	4	10
Аналитическое описание законов распределения случайных погрешностей	2	2	6	10
Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона		4	6	10
Коэффициенты корреляции. Линейная регрессия.		2	2	4
Подготовка измерительного эксперимента	4		6	10
Обработка результатов измерений		6	6	12
Метрологические характеристики измерительных приборов		2	2	4
Итого по видам учебной работы	20	28	60	108
Форма промежуточной аттестации				
Зачет				
Итого за Первый период контроля				108
Второй период контроля				
Средства измерения и контроля. Взаимозаменяемость.	16	16	40	72
Штангенинструмент и микрометрический инструмент.	2		4	6
Рычажно-механические приборы.	2		4	6
Приборы для контроля		2	4	6
Измерительные приборы, преобразователи и датчики	2		4	6
Приборы для измерения рабочих параметров ДВС		4	4	8
Приборы для измерения атмосферных параметров		2	2	4
Техническое регулирование.	2		2	4
Основные понятия о стандартизации. Исторические основы ее развития.	2		2	4
Основные понятия о взаимозаменяемости.	2		4	6
Допуски и посадки гладких цилиндрических сопряжений.	4		4	8
Контроль размеров деталей машин различными средствами измерений		4	2	6
Единые принципы построения системы допусков и посадок.		4	4	8
Итого по видам учебной работы	16	16	40	72
Форма промежуточной аттестации				
Дифференцированный зачет				
Итого за Второй период контроля				72

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Основы теории измерений	20
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-8: 3.1 (ПК.8.1), У.1 (ПК.8.2), В.1 (ПК.8.3)	
1.1. Основы метрологического обеспечения. 1. Государственная система обеспечения единства измерений, её цель, задачи и состав. 2. Метрологические службы. 3. Государственный метрологический контроль и надзор. Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2
1.2. Основные термины и определения в теории измерений Основные термины и определения в общей теории измерений и метрологического обеспечения Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2
1.3. Классификация измерений. Методы измерений физических величин 1. Классификация измерений - прямые измерения - косвенные измерения - совместные измерения - совокупные измерения - статические измерения - динамические измерения 2. Методы измерений физических величин - метод непосредственной оценки - нулевой метод измерений - дифференциальный метод измерений - метод измерений замещением Учебно-методическая литература: 2, 3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2
1.4. Вероятность и ее свойства 1. Случайные явления и события 2. Соотношения между случайными событиями 3. Относительная частота и вероятность 4. Свойства вероятности 5. Теорема полной вероятности Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	4
1.5. Случайные величины и их функции распределения 1. Функции распределения дискретных случайных величин 2. Параметры функции распределения 3. Равномерное дискретное распределение 4. Биноминальное распределение 5. Распределение Пуассона 6. Непрерывные функции распределения 7. Нормальное распределение 8. Экспоненциальное распределение Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	4

<p>1.6. Аналитическое описание законов распределения случайных погрешностей Среднее арифметическое Мода Медиана Среднее квадратическое отклонение. Дисперсия. Коэффициент вариации Графические представления распределений Плотность распределения</p> <p>Учебно-методическая литература: 4, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>1.7. Подготовка измерительного эксперимента 1. Математические методы планирования однофакторного эксперимента. 2. Математические методы планирования многофакторного эксперимента. 3. Метод наименьших квадратов. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
2. Средства измерения и контроля. Взаимозаменяемость.	16
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-8: 3.1 (ПК.8.1), У.1 (ПК.8.2), В.1 (ПК.8.3)	
<p>2.1. Штангенинструмент и микрометрический инструмент. 1. Штангенциркули. 2. Штангенглубиномеры и штангенрейсмасы. 3. Гладкие микрометры 4. Микрометрические глубиномеры и нутромеры. 5. Угломеры 6. Рычажные микрометры Учебно-методическая литература: 1 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>2.2. Рычажно-механические приборы. 1. Индикаторы часового типа. 2. Индикаторные нутромеры 3. Индикаторные скобы 4. Индикаторные головки 5. Оптиметры Учебно-методическая литература: 1, 3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>2.3. Измерительные приборы, преобразователи и датчики 1. Преобразование сигналов измерительной информации 2. Свойства и структурные схемы цифровых измерительных приборов. 3. Цифровое кодирование 4. Цифроаналоговые преобразователи</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>2.4. Техническое регулирование. 1. Понятие о техническом регулировании. Принципы и задачи технического регулирования. Закон РФ «О техническом регулировании». 2. Технические регламенты, порядок их разработки и применения. 3. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>2.5. Основные понятия о стандартизации. Исторические основы ее развития. Основные понятия о стандартизации. Исторические основы ее развития. 1. Сущность стандартизации. Цели, принципы и задачи стандартизации. 2. Государственная (национальная) система стандартизации РФ. Международная организация по стандартизации. 3. Нормативные документы по стандартизации. Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2

2.6. Основные понятия о взаимозаменяемости. 1. Понятие о взаимозаменяемости в машиностроении, и её виды. 2. Основные термины и определения в области взаимозаменяемости. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2
2.7. Допуски и посадки гладких цилиндрических сопряжений. 1. Система допусков и посадок гладких цилиндрических сопряжений. 2. Система отверстия и система вала. 3. Обозначение допусков и посадок на чертежах. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	4

3.2 Практические

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Основы теории измерений	28
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-8: 3.1 (ПК.8.1), У.1 (ПК.8.2), В.1 (ПК.8.3)	
1.1. Основные термины и определения в теории измерений Основные термины и определения в общей теории измерений физических величин Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2
1.2. Единицы физических величин 1. Основные единицы системы СИ 2. Дополнительный единицы системы СИ 3. Производные единицы системы СИ 4. Кратные единицы. 5. Дольные единицы. 6. Внесистемные единицы. 7. Размер физической величины 8. Размерность физической величины Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2
1.3. Шкалы измерений - Шкалы наименований - Шкалы порядка - Шкалы интервалов - Шкалы отношений - Абсолютные шкалы Учебно-методическая литература: 2, 3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2
1.4. Погрешности Классификация погрешностей Статическая и динамическая погрешности Систематическая погрешность Случайная погрешность Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2
1.5. Вероятность и ее свойства Случайные явления и события Соотношения между случайными событиями Относительная частота и вероятность Свойства вероятности Теорема полной вероятности Учебно-методическая литература: 4, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2

<p>1.6. Случайные величины и их функции распределения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функции распределения дискретных случайных величин 2. Параметры функции распределения 3. Равномерное дискретное распределение 4. Биноминальное распределение 5. Распределение Пуассона 6. Непрерывные функции распределения 7. Нормальное распределение 8. Экспоненциальное распределение <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>1.7. Аналитическое описание законов распределения случайных погрешностей</p> <p>Среднее арифметическое Мода Медиана Среднее квадратическое отклонение. Дисперсия. Коэффициент вариации Графические представления распределений Плотность распределения Меры рассеивания</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>1.8. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона</p> <p>Проверка гипотезы о законе распределения измерений диаметра цилиндров ДВС по критерию Пирсона Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>1.9. Коэффициенты корреляции. Линейная регрессия.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициенты корреляции. Критерий независимости признаков 2. Линейная регрессия 3. Статистические оценки <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>1.10. Обработка результатов измерений</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Алгоритм обработки прямых многократных измерений физической величины. 2. Примеры обработки прямых многократных измерений <p>Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	6
<p>1.11. Метрологические характеристики измерительных приборов</p> <ul style="list-style-type: none"> - цена деления шкалы, - начальное и конечное значения шкалы, - диапазон показаний, - граница измерений, - вариация показов, - стабильность средства измерения, - измерительное усилие прибора, - класс точности средства измерения. <p>Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
2. Средства измерения и контроля. Взаимозаменяемость.	16
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-8: 3.1 (ПК.8.1), У.1 (ПК.8.2), В.1 (ПК.8.3)</p>	

<p>2.1. Приборы для контроля</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Концевые меры длины. 2. Поверочные плиты. 3. Лекальные линейки. 4. Образцы шероховатости 5. Щупы 6. Калибры 7. Резббомеры <p>Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>2.2. Приборы для измерения рабочих параметров ДВС</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приборы для измерения температур 2. Приборы для измерения расхода газов и жидкостей 3. Приборы для измерения давлений 4. Приборы для измерения крутящего момента и частоты вращения <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>2.3. Приборы для измерения атмосферных параметров</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Барометры 2. Психрометры 3. Гигрометры 4. Термометры <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>2.4. Контроль размеров деталей машин различными средствами измерений</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение размеров деталей штангенинструментами. 2. Измерение размеров деталей микрометрическими инструментами. 3. Измерение размеров деталей рычажно-механическими приборами. <p>Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>2.5. Единые принципы построения системы допусков и посадок.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет гладких цилиндрических сопряжений в системе отверстия и вала. 2. Расчет исполнительных размеров калибров. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4

3.3 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Основы теории измерений	60
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-8: 3.1 (ПК.8.1), У.1 (ПК.8.2), В.1 (ПК.8.3)	
<p>1.1. Основы метрологического обеспечения.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Государственная система обеспечения единства измерений, её цель, задачи и состав. 2. Метрологические службы. 3. Государственный метрологический контроль и надзор. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>1.2. Основные термины и определения в теории измерений</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Основные термины и определения в теории измерений и метрологического обеспечения</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4

<p>1.3. Единицы физических величин</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные единицы системы СИ 2. Дополнительный единицы системы СИ 3. Производные единицы системы СИ 4. Кратные единицы. 5. Дольные единицы. 6. Внесистемные единицы. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>1.4. Шкалы измерений</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Шкалы наименований - Шкалы порядка - Шкалы интервалов - Шкалы отношений - Абсолютные шкалы <p>Учебно-методическая литература: 2, 4</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>1.5. Классификация измерений. Методы измерений физических величин</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация измерений <ul style="list-style-type: none"> - прямые измерения - косвенные измерения - совместные измерения - совокупные измерения - статические измерения - динамические измерения 2. Методы измерений физических величин <ul style="list-style-type: none"> - метод непосредственной оценки - нулевой метод измерений - дифференциальный метод измерений - метод измерений замещением <p>Учебно-методическая литература: 2, 4</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>1.6. Погрешности</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Классификация погрешностей</p> <p>Статическая и динамическая погрешности</p> <p>Систематическая погрешность</p> <p>Случайная погрешность</p> <p>Учебно-методическая литература: 2</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>1.7. Вероятность и ее свойства</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Случайные явления и события</p> <p>Соотношения между случайными событиями</p> <p>Относительная частота и вероятность</p> <p>Свойства вероятности</p> <p>Теорема полной вероятности</p> <p>Учебно-методическая литература: 2, 4, 5</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4

<p>1.8. Случайные величины и их функции распределения Задание для самостоятельного выполнения студентом: Функции распределения дискретных случайных величин Параметры функции распределения Равномерное дискретное распределение Биномиальное распределение Распределение Пуассона Непрерывные функции распределения Нормальное распределение Экспоненциальное распределение</p> <p>Учебно-методическая литература: 2, 4, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>1.9. Аналитическое описание законов распределения случайных погрешностей Задание для самостоятельного выполнения студентом: Среднее арифметическое Мода Медиана Среднее квадратическое отклонение. Дисперсия. Коэффициент вариации Графические представления распределений Плотность распределения Меры рассеивания</p> <p>Учебно-методическая литература: 4, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	6
<p>1.10. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона Задание для самостоятельного выполнения студентом: Проверка гипотезы о законе распределения измерений диаметра цилиндров ДВС по критерию Пирсона Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	6
<p>1.11. Коэффициенты корреляции. Линейная регрессия. Задание для самостоятельного выполнения студентом: 1. Коэффициенты корреляции. Критерий независимости признаков 2. Линейная регрессия 3. Статистические оценки Учебно-методическая литература: 2, 4, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>1.12. Подготовка измерительного эксперимента Задание для самостоятельного выполнения студентом: 1. Математические методы планирования однофакторного эксперимента. 2. Математические методы планирования многофакторного эксперимента. 3. Метод наименьших квадратов. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	6
<p>1.13. Обработка результатов измерений Задание для самостоятельного выполнения студентом: 1. Алгоритм обработки прямых многократных измерений физической величины. 2. Примеры обработки прямых многократных измерений</p> <p>Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	6

<p>1.14. Метрологические характеристики измерительных приборов</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цена деления шкалы, - начальное и конечное значения шкалы, - диапазон показаний, - граница измерений, - вариация показов, - стабильность средства измерения, - измерительное усилие прибора, - класс точности средства измерения. <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>2. Средства измерения и контроля. Взаимозаменяемость.</p>	40
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-8: 3.1 (ПК.8.1), У.1 (ПК.8.2), В.1 (ПК.8.3)</p>	
<p>2.1. Штангенинструмент и микрометрический инструмент.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Штангенциркули. 2. Штангенглубиномеры и штангенрейсмасы. 3. Гладкие микрометры 4. Микрометрические глубиномеры и нутромеры. 5. Угломеры 6. Рычажные микрометры <p>Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>2.2. Рычажно-механические приборы.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Индикаторы часового типа. 2. Индикаторные нутромеры 3. Индикаторные скобы 4. Индикаторные головки 5. Оптиметры <p>Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>2.3. Приборы для контроля</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Концевые меры длины. 2. Поверочные плиты. 3. Лекальные линейки. 4. Образцы шероховатости 5. Щупы 6. Калибры <p>Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>2.4. Измерительные приборы, преобразователи и датчики</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Преобразование сигналов измерительной информации 2. Свойства и структурные схемы цифровых измерительных приборов. 3. Цифровое кодирование 4. Цифроаналоговые преобразователи <p>Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4

<p>2.5. Приборы для измерения рабочих параметров ДВС</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приборы для измерения температур 2. Приборы для измерения расхода газов и жидкостей 3. Приборы для измерения давлений 4. Приборы для измерения крутящего момента и частоты вращения <p>Учебно-методическая литература: 2</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>2.6. Приборы для измерения атмосферных параметров</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Барометры 2. Психрометры 3. Гигрометры 4. Термометры <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>2.7. Техническое регулирование.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие о техническом регулировании. Принципы и задачи технического регулирования. Закон РФ «О техническом регулировании». 2. Технические регламенты, порядок их разработки и применения. 3. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов. <p>Учебно-методическая литература: 2</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>2.8. Основные понятия о стандартизации. Исторические основы ее развития.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Основные понятия о стандартизации. Исторические основы ее развития.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность стандартизации. Цели, принципы и задачи стандартизации. 2. Государственная (национальная) система стандартизации РФ. Международная организация по стандартизации. 3. Нормативные документы по стандартизации. <p>Учебно-методическая литература: 2</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>2.9. Основные понятия о взаимозаменяемости.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие о взаимозаменяемости в машиностроении, и её виды. 2. Основные термины и определения в области взаимозаменяемости. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>2.10. Допуски и посадки гладких цилиндрических сопряжений.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система допусков и посадок гладких цилиндрических сопряжений. 2. Система отверстия и система вала. 3. Обозначение допусков и посадок на чертежах. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>2.11. Контроль размеров деталей машин различными средствами измерений</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение размеров деталей штангенинструментами. 2. Измерение размеров деталей микрометрическими инструментами. 3. Измерение размеров деталей рычажно-механическими приборами. <p>Учебно-методическая литература: 2</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>2.12. Единые принципы построения системы допусков и посадок.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет гладких цилиндрических сопряжений. 2. Расчет исполнительных размеров калибров. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
Основная литература		
1	Завистовский В.Э. Допуски, посадки и технические измерения [Электронный ресурс] : учеб. пособие /В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. -280 с. - 978-985-503-555-9.	chrome-extension://mhjfbmdgcfjbbpaeojofohoeefgiehjai/index.html
2	Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учеб. пособие /В.С. Коротков, А.И. Афонасов - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский политехнический университет, 2015. - 187с. - 978-5-4387-0464-5.-	chrome-extension://mhjfbmdgcfjbbpaeojofohoeefgiehjai/index.html
Дополнительная литература		
3	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии	https://www.gost.ru/portal/g
4	Латышенко К.П. Общая теория измерений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 300 с	http://www.iprbookshop.ru/79654.html .— ЭБС «IPRbooks»
5	Скрипников А.А. С 45 ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ: Учеб. пособие. – Бишкек: КРСУ, 2006. – 328 с .ISBN 9967-05-240-6	http://www.lib.krsu.edu.kg/uploads/files/public/417.pdf

4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1	База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/defaultx.asp

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС			
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль		Промежуточная аттестация
	Мультимедийная презентация	Опрос	Зачет/Экзамен
ПК-8			
3.1 (ПК.8.1)		+	+
У.1 (ПК.8.2)	+		+
В.1 (ПК.8.3)		+	+

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Основы теории измерений":

1. Опрос

Дайте определение понятиям «метрология», «измерение», «единство измерений», «физическая величина», «средство измерения».

Что является объектом измерения?

Приведите классификацию физических величин.

На основе каких единиц физических величин построена система СИ?

Приведите классификацию измерений.

Как классифицируются измерения по способу получения результата измерений?

Перечислите основные методы измерений.

Приведите классификацию средств измерений.

Дайте определение понятия «эталон».

Какими признаками должен обладать эталон?

Дайте определения понятиям «мера» и «измерительный преобразователь».

Приведите классификацию измерительных преобразователей.

Перечислите основные нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

Дайте определение понятию «измерительная система».

Какие основные элементы входят в схему измерений?

Дайте определения принципа и метода измерения.

Приведите классификацию погрешностей.

Перечислите способы исключения систематических погрешностей.

Назовите теоремы вычисления вероятности сложных событий.

Дайте определения точечных характеристик случайных погрешностей.

Дайте характеристику нормального и равномерного законов распределения.

Дайте определение функции распределения случайных величин.

Перечислите числовые характеристики законов распределения.

Правила суммирования систематических и случайных погрешностей.

Сформулируйте критерий ничтожных погрешностей.

Каковы критерии выбора количества измерений?

Какие задачи необходимо решить для правильной обработки результатов измерений?

Что такое точечные и интервальные оценки истинного значения измеряемой величины?

Способы представления точечных и интервальных характеристик погрешностей измерений

Изложите суть метода наименьших квадратов

Как определяются грубые погрешности?

Как определяется погрешность прибора?

Дайте определение погрешности округления

Приведите алгоритм обработки результатов многократных прямых измерений.

Дайте пример обработки совокупных измерений.

Формы представления показателей точности измерений

. Стандартные формы представления результатов измерений.

Какие задачи можно решить графическим методом представления результатов измерений?

Количество баллов: 1

Типовые задания к разделу "Средства измерения и контроля. Взаимозаменяемость".

1. Мультимедийная презентация

- назначение, устройство и работа штангенциркулей и штангенглубиномеров (нониусных и стрелочных);
- назначение, устройство и работа гладких микрометров;
- назначение, устройство и работа индикаторных нутромеров;
- устройство и принцип работы электронных штангенциркулей;
- основные единицы измерения физических величин; производные, кратные и дробные единицы измерения физических величин;
- внесистемные единицы измерения
- приборы для измерения и контроля температуры, давления, освещенности, влажности, расхода жидкости и газа.

Количество баллов: 5

2. Опрос

Дайте определения понятиям:

- взаимозаменяемость;
- вал ;
- действительный размер ;
- допуск
- зазор ;
- замыкающее звено (АД) ;
- натяг ;
- номинальный размер ;
- нижнее отклонение ;
- нулевая линия ;
- отверстие ;
- поле допуска ;
- посадка ;
- посадка с зазором ;
- посадка с натягом ;
- переходная посадка ;
- посадки в системе отверстия ;
- посадки в системе вала ;
- предельные размеры ;
- размерная цепь ;
- увеличивающее звено (А1 ,А2...)
- уменьшающее звено (А3 ,А4...)

Количество баллов: 1

5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Первый период контроля

1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Понятие о измерении и метрологии. Основные термины и определения.
2. Единицы физических величин.
3. Виды и методы измерений.
4. Шкалы измерений
5. Понятие погрешности. Классификация погрешностей.
6. Государственная система обеспечения единства измерений, ее подсистемы.
7. Средства измерений и их классификация.
8. Понятие метрологических характеристик, нормируемые метрологические характеристики.
9. Организация и порядок проведения поверки средств измерений.
10. Меры длины и угловые меры
11. Основные и дополнительные единицы измерения физических величин.
12. Производные, кратные и дольные единицы измерения.
13. Внесистемные единицы измерения.
14. Математические методы планирования однофакторного эксперимента.
15. Математические методы планирования многофакторного эксперимента.
16. Метод наименьших квадратов.
17. Вероятность и ее свойства.
18. Случайные величины и их функции распределения.
19. Обработка результатов измерений.
20. Линейная регрессия. Корреляция.
21. Проверка гипотезы о законе распределения.

Второй период контроля

1. Дифференцированный зачет

Вопросы к зачету:

1. Понятие о метрологии. Основные термины и определения.
2. Единицы физических величин.
3. Виды и методы измерений.

4. Понятие погрешности. Классификация погрешностей.
5. Государственная система обеспечения единства измерений, ее подсистемы.
6. Средства измерений и их классификация.
7. Понятие метрологических характеристик нормируемые метрологические характеристики.
8. Организация и порядок проведения поверки средств измерений.
9. Меры длины и угловые меры
10. Назначение, устройство и работа штангенциркулей и штангенглубиномеров.
11. Понятие о техническом регулировании, его принципы и задачи.
12. Технические регламенты, их виды.
13. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов.
14. Сущность стандартизации. Государственная (национальная) система стандартизации РФ.
15. Международная организация по стандартизации.
16. Нормативные документы по стандартизации.
17. Сущность подтверждения соответствия и его формы.
18. Основные термины и определения взаимозаменяемости (номинальный, предельные размеры, предельные отклонения, допуск, качество).
19. Предельные отклонения размеров.
20. Понятие о нулевой линии. Графическое изображение полей допусков.
21. Понятие о посадках. Три группы посадок.
22. Система отверстия и система вала.
23. Обозначение допусков и посадок на чертежах.
24. Шероховатость поверхности детали. Параметры шероховатости. Условное обозначение шероховатости на чертежах.
25. Основные виды отклонений формы и расположения поверхностей.
26. Условные обозначения на чертежах отклонения формы и расположения поверхностей.
27. Влияние шероховатости, отклонения формы и расположения поверхностей на эксплуатационные качества деталей машин.
28. Назначение, устройство и работа гладких микрометров.
29. Назначение, устройство и работа индикаторных нутромеров
30. Назначение, устройство и работа рычажных микрометров.
31. Устройство и принцип работы электронного штангенциркуля.
32. Основные и дополнительные единицы измерения физических величин.
33. Производные, кратные и дольные единицы измерения.
34. Внесистемные единицы измерения.
35. Устройство и работа приборов для измерения температур.
36. Устройство и работа приборов для измерения давления.
37. Устройство и работа приборов для измерения частоты вращения.
38. Устройство и работа приборов для измерения крутящего момента.
39. Устройство и работа приборов для измерения расхода газов и жидкостей
40. Устройство и работа приборов для измерения тока и напряжения.
41. Устройство и работа приборов для определения шероховатости.
42. Математические методы планирования однофакторного эксперимента.
43. Математические методы планирования многофакторного эксперимента.
44. Метод наименьших квадратов.
45. Вероятность и ее свойства.
46. Случайные величины и их функции распределения.
47. Обработка результатов измерений.

5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> - дается комплексная оценка предложенной ситуации - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять - последовательное, правильное выполнение всех заданий - умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы

"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> - дается комплексная оценка предложенной ситуации - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять - последовательное, правильное выполнение всех заданий - возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя - умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> - затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации - неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя - выполнение заданий при подсказке преподавателя - затруднения в формулировке выводов
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> - неправильная оценка предложенной ситуации - отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

2. Практические

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий и семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

При подготовке к практическому занятию необходимо, ознакомиться с его планом; изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). К наиболее важным и сложным вопросам темы рекомендуется составлять конспекты ответов. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме.

В ходе практического занятия надо давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

3. Зачет

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

4. Дифференцированный зачет

Цель дифференцированного зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

Результат дифференцированного зачета выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

5. Опрос

Опрос представляет собой совокупность развернутых ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Опрос может проводиться в устной и письменной форме.

Подготовка к опросу включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется опросом;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные вопросы.

6. Мультимедийная презентация

Мультимедийная презентация – способ представления информации на заданную тему с помощью компьютерных программ, сочетающий в себе динамику, звук и изображение.

Для создания компьютерных презентаций используются специальные программы: PowerPoint, Adobe Flash CS5, Adobe Flash Builder, видеофайл.

Презентация – это набор последовательно сменяющих друг друга страниц – слайдов, на каждом из которых можно разместить любые текст, рисунки, схемы, видео - аудио фрагменты, анимацию, 3D – графику, фотографию, используя при этом различные элементы оформления.

Мультимедийная форма презентации позволяет представить материал как систему опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке.

Этапы подготовки мультимедийной презентации:

1. Структуризация материала по теме;
2. Составление сценария реализации;
3. Разработка дизайна презентации;
4. Подготовка медиа фрагментов (тексты, иллюстрации, видео, запись аудиофрагментов);
5. Подготовка музыкального сопровождения (при необходимости);
6. Тест-проверка готовой презентации.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Дифференцированное обучение (технология уровневой дифференциации)
2. Развивающее обучение

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
3. учебная аудитория для лекционных занятий
4. Лицензионное программное обеспечение:
 - Операционная система Windows 10
 - Microsoft Office Professional Plus
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
 - Справочная правовая система Консультант плюс
 - 7-zip
 - Adobe Acrobat Reader DC