МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____
__ _____ 2017 г.

Методы и средства измерений и контроля

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология и оборудование машиностроительных производств**

Учебный план 27.03.01-15-1-3933.plx
Направление подготовки 27.03.01 "Стандартизация и метрология".
Профиль "Стандартизация и сертификация"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252
в том числе:
аудиторные занятия 96
самостоятельная работа 120
часы на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7
зачеты с оценкой 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	32	32	32	32	64	64
В том числе инт.	32	32	32	32	64	64
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	48	48	48	48	96	96
Сам. работа	60	60	60	60	120	120
Часы на контроль			36		36	
Итого	108	108	144	108	252	216

Программу составил(и):
Старший преподаватель, Прохореня Игорь Анатольевич _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технология и оборудование машиностроительных производств

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Носенко В.А.

Рабочая программа дисциплины
Методы и средства измерений и контроля

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015г. №168)

составлена на основании учебного плана:
Направление подготовки 27.03.01 "Стандартизация и метрология".
Профиль "Стандартизация и сертификация"
утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 19.10.2017 г. № 3

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.
Декан факультета _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры

Технология и оборудование машиностроительных производств

Протокол от __ _____ 2018 г. № __
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Носенко В.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры

Технология и оборудование машиностроительных производств

Протокол от __ _____ 2019 г. № __
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Носенко В.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры

Технология и оборудование машиностроительных производств

Протокол от __ _____ 2020 г. № __
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Носенко В.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры

Технология и оборудование машиностроительных производств

Протокол от __ _____ 2021 г. № __
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Носенко В.А.

Год	Раздел РП	**Внесенные изменения**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Дисциплина изучает многообразие измерительных задач, классификацию измерений по видам и типам измерений, классификацию средств измерений, методы и средства измерений, испытания и контроля, применение вычислительной техники в средствах измерений (интеллектуальные средства измерений). В дисциплине рассматриваются вопросы испытательного оборудования, контроля механических, электрических, оптических, радиационных и других физических величин, измерение и контроль свойств веществ и материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Метрология
2.1.2	Физические основы измерений и эталоны
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Дисциплина "Методы и средства измерений и контроля" необходима для дальнейшей научной деятельности и успешного написания бакалаврской и дипломной работ.
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3: способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю; использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПК-7: способностью 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	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- классификацию измерительной техники;
3.1.2	- основные физические методы измерений, испытаний и контроля;
3.1.3	- принципы измерений физических величин;
3.1.4	- принципы работы современных средств измерений.
3.1.5	- проведение экспертизы технической документации
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- определять основные технические и метрологические характеристики типовых средств измерений и особенности их применения;
3.2.2	- использоваать физические закономерности для решения практических измерительных задач;
3.2.3	- выбирать и использовать средства измерений с учетом их метрологических характеристик и специфики измерительных задач;
3.2.4	- применять принципы, законы и следствия различных дисциплин для определения оптимальных методов и средств осуществления необходимых из-мерительных экспериментов и контроля качества, а также аргументировать принятые решения.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- системным представлением о средствах измерений, испытания и контроля, методологией их использования в обеспечении качества продукции;
3.3.2	- знанием основных принципов моделирования условий эксплуатации при испытании и методов оценки результатов;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Интре ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы теории измерений						
1.1	Введение. Предмет, задачи и содержание дисциплины. Многообразие измерительных задач. Цель измерений. /Лек/	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Классификация видов измерений по числу измерений, характеру изменения во времени измеряемой величины, способу представления результатов измерений, способу получения измерительной информации, выражению результата измерений, метрологическому назначению. /Лек/	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Методы и средства измерений						
2.1	Классификация методов измерений по: физическому принципу, степени взаимодействия средства и объекта измерения, режиму взаимодействия средства и объекта измерения, виду измерительных сигналов, организации сравнения измеряемой величины с мерой. /Лек/	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Метрологические характеристики средств измерений. Показание, диапазон показаний и диапазон измерений СИ, вариация показаний измерительного прибора, номинальное значение меры, действительное значение меры, чувствительность, порог чувствительности и разрешение СИ, градуировочная характеристика, функция преобразования, смещение нуля, дрейф показаний СИ, зона нечувствительности, динамические характеристики, надежность, вероятность безотказной работы, средняя продолжительность, метрологическая исправность, метрологический отказ, класс точности СИ. /Лек/	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Средства измерений. Классификация средств измерений по: конструктивному исполнению, применению, назначению, форме регистрации измеряемой величины, действию, способу индикации значений измеряемой величины, методу преобразования измеряемой величины, способу применения, конструкции, защищенности от воздействия внешних условий, метрологическому назначе-нию. /Лек/	6	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 3. Современные средства измерений и контроля						
3.1	Измерительный сигнал. Измерительная информация, классификация измерительных сигналов, аналоговый сигнал, цифровой сигнал, шум, наводки и помехи. /Лек/	6	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

3.2	Измерительные преобразователи. Классификация измерительных преобразователей. Наиболее применимые преобразователи для измерения неэлектрических величин. /Лек/	6	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Методы и средства измерений электрических величин. Условные обозначения на шкалах приборов. Аналоговые электромеханические измерительные приборы. Магнитоэлектрические измерительные приборы. Амперметры. Вольтметры. Гальванометры. Магнитоэлектрические логометры. Комбиниро-ванные аналоговые измерительные приборы. Электромагнитные измерительные приборы. Электростатические измерительные приборы. Электродинамические измерительные приборы. Ферродинамические измерительные механизмы. Измерительные механизмы индукционной системы. /Лек/	6	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.4	Методы и средства измерений параметров линейных компонентов цепей с сосредото-ченными постоянными: Мостовой, вольтметраамперметра, непосредственной оценки. /Лек/	6	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.5	Методы и средства измерения неэлектрических величин. Методы и средства измерения параметров движения, вибраций, расхода жидкостей и газов, качества поверхности, давления, вакуума, температуры, оптических величин. Термокамеры. /Лек/	6	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.6	Методы и средства измерения концентрации вещества. Кондуктометрический метод измерения концентрации газов и влажности, анализаторы га-зовой смеси по теплопроводности, магнитный метод измерения концентрации газов, ионизационный и фотоколориметрический метод. /Лек/	6	0,5	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.7	Применение вычислительной техники в средствах измерений. Актуальные проблемы и перспективы развития методов и средств измерений и контроля. /Лек/	6	0,5	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.8	Измерение шероховатости поверхности с помощью прибора «Surtronic 25» /Лаб/	6	12	ПК-3 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	12	
3.9	Определение отклонения от круглости цилиндрических поверхностей на приборе Talyrond 73 /Лаб/	6	10	ПК-3 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	10	

3.10	Определение отклонения от прямолинейности поверхностей на приборе Form Talysurf Intra /Лаб/	6	10	ПК-3 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	10	
	Раздел 4. Проведение испытаний продукции						
4.1	Основные понятия об испытаниях и контроле. Факторы, воздействующие на объект, виды испытаний на воздействие внешних факторов и способы их проведения, классификация испытаний по основным признакам видов, организация испытаний. Надежность. /Лек/	7	2	ПК-3 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Механические испытания материалов. Классификация видов испытаний, статические испытания на растяжение, диаграмма растя-жения низкоуглеродистой стали. /Лек/	7	2	ПК-3 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.3	Испытания на ударные воздействия. Общие положения, условия испытаний на воздействие ударов и испытательное оборудование, классификация конструкций испытательных установок, принципы действия ускорителя разгона, система управления, характер ударных воздействий, средства измерения параметров удара. /Лек/	7	2	ПК-3 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Испытания на воздействие вибраций. Классификация вибростендов, характеристики вибростендов, характеристики акселерометров. /Лек/	7	2	ПК-3 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.5	Испытания на воздействие линейных ускорений. Линейные ускорения и виды испыта-ний, условия испытаний и применяемое оборудование, средства измерения линейных ускорений. Испытания на надежность. /Лек/	7	2	ПК-3 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.6	Испытания электрооборудования. Измерение сопротивления изоляции, оценка состояния изоляции обмоток электродвигателей при решении вопроса о необходимости сушки, испытание повышенным напряжением промышленной частоты, измерение сопротивления постоянному току, измерение воздушного зазора между сталью статора и ротора, проверка работы эл. двигателя на холостом ходу, измерение вибрации подшипников электродвигателя, проверка работы электродвигателя под нагрузкой. /Лек/	7	2	ПК-3 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 5. Методы неразрушающего контроля						
5.1	Экспертиза технической документации /Лек/	7	1	ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.2	Методы контроля за состоянием и эксплуатацией оборудования /Лек/	7	1	ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5.3	Основы неразрушающего контроля. Радиационный контроль, акустические методы контроля, магнитный метод, контроль проникающими веществами, вихретоковые методы контроля, оптические методы контроля, сравнение методов неразрушающего контроля. /Лек/	7	2	ПК-3 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.4	Проведение анализа химического состава металла с помощью спектрометра “SPECTROMAX” /Лаб/	7	12	ПК-3 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	12	
5.5	Измерение твердости с помощью электронного программируемого универсального твердомера ТЭМП-4 /Лаб/	7	10	ПК-3 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	10	
5.6	Особоточные линейно-угловые измерения на трёхкоординатной измерительной машине Millennium /Лаб/	7	10	ПК-3 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	10	
5.7	Решение измерительных задач /Ср/	6	60	ПК-3 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.8	Анализ измерительных систем /Ср/	7	60	ПК-3 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Зачет с оценкой:

Компетенция ПК-3

1 Измерение физических величин, основные понятия, определения

2 Характеристики измерений, определения.

3 Что такое измерение? Операции, из которых состоит процесс измерения. Определения.

4 Классификация типов измерений: признак классификации, типы измерения, определения, примеры.

5 Классификация методов измерений: признак классификации, метод измерения, определения, примеры.

6 Средство измерений. Основное средство измерений. Вспомогательное средство измерений. Стандартизованное средство измерений. Классификация средств измерений.

7 Меры физической величины: определение, разновидности, примеры.

8 Измерительные приборы. Классификация измерительных приборов: признак классификации, типы приборов, определения, примеры.

9 Измерительная система. Измерительная установка. Измерительно-вычислительный комплекс. Индикатор.

10 Эталон. Основные признаки эталона. Классификация эталонов по соподчинению, определения. Основы теории передачи единиц физических величин.

11 Метрологические характеристики СИ. Номенклатура МХ.

12 Метрологические характеристики. Основные понятия, определения.

13 Погрешности измерений. Определение, классификация.

14 Погрешности СИ. Классификация: признак классификации, виды погрешностей, определения.

15 Класс точности СИ, точностные характеристики СИ.

16 Поверка СИ. Определение, виды, методы.

Компетенция 7

1 Аналоговые электромеханические измерительные приборы. Применение, устройство, принцип работы.

2 Узлы и детали электромеханических измерительных приборов.

3 Магнитоэлектрические измерительные приборы: принцип работы, устройство, достоинства. Магнитоэлектрические логометры. Комбинированные аналоговые измерительные приборы. Электромагнитные измерительные приборы.

4 Электростатические измерительные приборы.

5 Электродинамические измерительные приборы.

6 Ферродинамические измерительные механизмы.
7 Виды экспертиз.
8 Экспертиза технической документации
9 Порядок и особенности проведения метрологической экспертизы для технической документации.
10 Порядок осуществление проверки.

Экзамен:
Компетенция ПК-3
1 Многообразие измерительных задач. Цель измерения. Основные измерительные задачи. Процесс решения измерительной задачи. Процедура измерений.
2 Измерение физических величин, основные понятия, определения
3 Характеристики измерений, определения.
4 Что такое измерение? Операции, из которых состоит процесс измерения. Определения.
5 Классификация типов измерений: признак классификации, типы измерения, определения, примеры.
6 Классификация методов измерений: признак классификации, метод измерения, определения, примеры.
7 Средство измерений. Основное средство измерений. Вспомогательное средство измерений. Стандартизованное средство измерений. Классификация средств измерений.
8 Меры физической величины: определение, разновидности, примеры.
9 Измерительные приборы. Классификация измерительных приборов: признак классификации, типы приборов, определения, примеры.
10 Измерительная система. Измерительная установка. Измерительно-вычислительный комплекс. Индикатор.
11 Эталон. Основные признаки эталона. Классификация эталонов по соподчинению, определения. Основы теории передачи единиц физических величин.
12 Метрологические характеристики СИ. Номенклатура МХ.
13 Метрологические характеристики. Основные понятия, определения.
14 Погрешности измерений. Определение, классификация.
15 Погрешности СИ. Классификация: признак классификации, виды погрешностей, определения.
16 Класс точности СИ, точностные характеристики СИ.
17 Измерительный сигнал. Классификация, определения.
18 Операции, производимые электронными устройствами над сигналами. Паразитные сигналы. Достоинства и недостатки различных видов сигналов.
19 Измерительные преобразователи. Признак классификации, типы преобразователей, определения.
20 Метрологические характеристики измерительных преобразователей
21 Наиболее применимые виды преобразователи для измерения неэлектрических величин. Принцип устройства, работы.
22 Измерение электрических величин: основные методы измерений. Классификации приборов, измеряющих неэлектрические величины.
Компетенция 7
1 Аналоговые электромеханические измерительные приборы. Применение, устройство, принцип работы.
2 Узлы и детали электромеханических измерительных приборов.
3 Магнитоэлектрические измерительные приборы: принцип работы, устройство, достоинства. Магнитоэлектрические логометры. Комбинированные аналоговые измерительные приборы.
4 Электромагнитные измерительные приборы.
5 Электростатические измерительные приборы.
6 Электродинамические измерительные приборы.
7 Ферродинамические измерительные механизмы.
8 Измерительные механизмы индукционной системы.
9 Методы измерений параметров линейных компонентов цепей с сосредоточенными постоянными: метод вольтметра – амперметра.
10 Методы измерений параметров линейных компонентов цепей с сосредоточенными постоянными: метод непосредственной оценки
11 Методы измерений параметров линейных компонентов цепей с сосредоточенными постоянными: мостовой метод.
12 Измерения неэлектрических величин. Методы измерения параметров движения. Тахометры. Методы измерения ускорений.
13 Методы измерения вибраций. Индукционный датчик виброметра. Вихретоковый датчик вибраций и перемещений. Пьезоэлектрические акселерометры.
14 Методы измерения расхода жидкостей и газов. Измерение расхода по перепаду давления на сужающем устройстве.
15 Ротаметры. Объемные методы измерения расхода. Счетчики с овальными шестернями. Роторные счетчики.
16 Ионизационный расходомер. Индукционные расходомеры. Тепловые расходомеры.
17 Основные методы контроля за состоянием оборудования.
18 Анализ ущерба. Эксплуатационные показатели.
19 Методы поиска и устранения неисправностей в работе оборудования.
20 Классификация измерительного оборудования
21 Меры по повышению эффективности использования оборудования.
22 Экспертиза технической документации

5.2. Темы письменных работ

Предусмотрена контрольная работа на тему "Решение основных измерительных задач" в двух частях.

5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает задания для самостоятельных работ, лабораторных работ, вопросы к экзамену, зачету с оценкой. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Виды оценочных средств представлены в ФОС

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Схиртладзе, А. Г. , Радкевич, Я. М.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие	Старый Оскол: ТНТ, 2010	15
Л1.2	Лесной, Б. В.	Технические измерения и приборы [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://library.vstu.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2011	эл. изд.
Л1.3	Гольцов, А. С. [и др.]	Технические средства измерений: учебное пособие	Старый Оскол: ТНТ, 2012	35

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Шевчук, В.П., Капля, В.И.	Метрология интеллектуальных измерительных систем: монография	Волгоград: ВолгГТУ, 2005	58
Л2.2	Шевчук, В.П., Желтоногов, А.П.	Метрология, стандартизация и сертификация. Ч. 1. Метрология. Аналоговые измерительные приборы: учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2005	16
Л2.3	Лесной Б.В., Стегачев Е.В.	Технические измерения и приборы. В 3-х ч. Ч.2	Волгоград: ВолгГТУ, 2008	5
Л2.4	Лесной Б.В., Стегачев Е.В.	Технические измерения и приборы. В 3-х ч. Ч.1	Волгоград: ВолгГТУ, 2006	5

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Носенко, В. А. [и др.]	Лабораторный практикум по дисциплине "Методы и средства измерений,испытаний и контроля": учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	40
Л3.2	Прохореня, И. А.	Методы и средства измерений и контроля [Электронный ресурс]: методические указания - http://lib.volpi.ru	Волжский: [Б.и.], 2017	эл. изд.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp
Э2	http://library.vstu.ru/els/main.php
Э3	https://elibrary.ru
Э4	http://edu.ru

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Аудиторная работа:
7.3.1.2	MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, сублицензионный договор №Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), сублицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), ежегодное продление)
7.3.1.3	MS Office 2003 (лицензия №41300906 от 01.11.2006, бессрочная)
7.3.1.4	MS Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, сублицензионный договор №Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), сублицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), ежегодное продление)
7.3.1.5	MS Office 2007 (лицензия №43344861 от 26.12.2007, бессрочная)
7.3.1.6	Самостоятельная работа:

7.3.1.7	Операционная система MS Windows 7 и MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, сублицензионный договор №Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), сублицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), сублицензионный договор №КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), сублицензионный договор №КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), сублицензионный договор №Tr018575 от 01.04.2013 г. (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление), MS Office 2010 (лицензия №63699190, акт приема-передачи №704 от 11.09.2013, бессрочная)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Патентно-информационные ресурсы Роспатента http://www.fips.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Аудиторная работа - помещения для проведения аудиторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью:
7.2	1. Учебная мебель на 56 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя, телевизор LQ 50 PT 350 “ R ” 50, 1 компьютер, видеопроектор Aser Proektor P 134 W, экран на треноге FCTM-1102180x180
7.3	2. Учебная мебель на 20 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя, плазменная панель 42 LQ, 7 компьютеров, коммутатор 16 Port, учебное лабораторное оборудование НТЦ-05,08 электрические измерения, прибор ПБМ-500, прибор ДА-312
7.4	Самостоятельная работа - учебная мебель, 3 компьютера с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, принтер HPLaserJet2015.

8. МЕТОДИЧЕСТКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины предусмотрены следующие виды учебных занятий (аудиторная работа):
- занятия лекционного типа;
- занятия семинарного типа;
- лабораторные занятия;
- групповые консультации.

Аудиторная работа определяется в соответствии с учебным планом по направлению подготовки и регулируется расписанием.

Методические указания к лекционным занятиям:

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к лабораторным работам:

Лабораторные работы позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к лабораторной работе включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к лабораторной работе.

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Готовясь к лабораторной работе, студент может обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа студентов состоит в:
- изучении и проработке лекционного материала, составлении конспектов лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- подготовке к занятиям семинарского типа (практическим, лабораторным, коллоквиумам и т.д.);
- подготовке и написании самостоятельной (творческой) работы по заданной тематике;
- подготовке к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от

обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.
Оценка результатов самостоятельной работы организовано в форме самоконтроля и контроля со стороны преподавателя. Оценка выполнения самостоятельной работы приведена в фонде оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Рекомендации по работе с литературой:
Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.
Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.
В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение не-которых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели. Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.
Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.
Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:
1) сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
2) обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
3) фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
4) готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
5) работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
6) пользоваться реферативными и справочными материалами;
7) контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
8) обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине:
При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:
1) внимательно изучить перечень вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
2) внимательно прочитать рекомендованную литературу;
3) составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:
- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в

несколько этапов.

Для успешного освоения дисциплины предусмотрены следующие виды учебных занятий (аудиторная работа):
- занятия лекционного типа;
- лабораторные занятия;
- групповые консультации.
Аудиторная работа определяется в соответствии с учебным планом по направлению подготовки и регулируется расписанием.
Внеаудиторная (самостоятельная) работа студентов состоит в:
- изучении и проработке лекционного материала, составлении конспектов лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- подготовке к занятиям семинарского типа (лабораторным работам);
- подготовке и написании самостоятельной (творческой) работы по заданной тематике;
- подготовке к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.
Оценка результатов самостоятельной работы организовано в форме самоконтроля и контроля со стороны преподавателя.
Оценка выполнения самостоятельной работы приведена в фонде оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.