Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
_____ А.А.Панфилов
«_11_» _____03_____ 2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 27.03.02 Управление качеством

Профиль подготовки Производственно- технологическая деятельность

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения Заочная

Семестр	Трудоемкость зач. ед,/ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
9	1/36	4	6	-	26	Зачёт
10	2/72	6	10	-	29	Экзамен (27 час.) КП
Итого	3/108	10	16		55	Зачёт, Экзамен (27 час.), КП

Владимир 2016

© В.Е. Куприянов 2016г.

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» являются формирование у студентов знаний: о проблемах измерений, испытаний и контроля различных физических величин и качества продукции, о современных видах, методах и средствах измерений, испытаний и контроля, которые необходимы для формирования способности методически правильно применять знание задач своей профессиональной деятельности, характеристик методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач, а также способности в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества производимой продукции и оказания услуг.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока Б1 ОПОП бакалавриата (индекс Б1.В.ОД.13). Эта дисциплина изучается после окончания студентами бакалавриата 4-го курса, а именно на 5 курсе (в 9-м и 10-м семестрах), по соответствующему направлению подготовки, предусмотренному Государственным образовательным стандартом ВО. Поэтому требованиями к «входным» знаниям студентов является освоение ими таких предшествующих изучаемых дисциплин, как: математика; информатика; физика; химия; начертательная геометрия, инженерная графика; экология; теория вероятностей, математическая статистика; общая теория измерений; основы конструирования средств измерений; метрология и сертификация; электротехника и электроника; информационно измерительные системы; технология и организация производства продукции и услуг; основы теории надёжности; взаимозаменяемость и проектирование продукции; основы теории принятия решений; средства и методы управления качеством; управление процессами; обеспечение качества при подтверждении соответствия; автоматизация измерений, контроля и испытаний.

Полученные знания и приобретённые навыки студентами по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» необходимы для параллельно изучаемых дисциплин, таких как: экономика качества, квалиметрия, обеспечение качества при подтверждении соответствия, автоматизация измерений, контроля и испытаний, а также для прохождения преддипломной практики и выполнения студентами выпускной квалификационной работы.

© В.Е. Куприянов 2016г.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-3 – способностью применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

- методы и средства измерений, испытаний и контроля различных физических величин (ПК-3);
- принципы построения и работы, основные технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств измерений, испытаний и контроля (ПК-3);
- общие законы и правила измерений (ПК-3);
- способы технологического и методического обеспечения измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством (ПК-3);
- номенклатуру измеряемых величин и контролируемых параметров средств измерений, испытаний и контроля (ПК-3);
- методы проведения исследований, правила и условия выполнения работ при измерениях, испытаниях и контроле качества продукции (ПК-3);
- основные требования, предъявляемые к средствам измерений, испытаний и контроля, к материалам и изделиям (ПК-3);
- основные методы оценки качества результатов измерений, испытаний и контроля (ПК-3);
- достижения науки и техники, передовой, отечественный и зарубежный опыт, перспективы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля (ПК-3);

2) Уметь:

– проводить необходимые мероприятия и работы, связанные с испытаниями оборудования, внедрением его в эксплуатацию и эксплуатацией по части измерений, испытаний и контроля различных физических величин и качества продукции (ПК-3);

© В.Е. Куприянов 2016г.

– соблюдать установленные требования, действующие нормы, правила и стандарты при выполнении измерений, испытаний и контроля различных физических величин и качества продукции (ПК-3);

– проводить необходимые расчёты по оценке результатов измерений и достоверности испытаний и контроля с использованием современных технических средств (ПК-3);

– разрабатывать методики измерений, испытаний и контроля различных физических величин и качества продукции (ПК-3);

– творчески применять знания в процессе обучения по специальным учебным дисциплинам (ПК-3).

3) Владеть:

– навыками снятия показаний с основных типов шкал измерений физических величин, используемых в современных средствах измерений (ПК-3);

– навыками проведения необходимых расчётов по оценке результатов измерений и достоверности испытаний и контроля с использованием современных технических средств (ПК-3);

– навыками проведения необходимых мероприятий и работ, связанных с испытаниями оборудования, внедрением его в эксплуатацию и эксплуатацией по части измерений, испытаний и контроля различных физических величин и качества продукции (ПК-3);

– навыками соблюдения установленных требований, действующих норм, правил и стандартов при выполнении измерений, испытаний и контроля различных физических величин и показателей качества производимой продукции (ПК-3);

– навыками проведения исследований, выполнения правил и условий выполнения работ при измерениях, испытаниях и контроле качества продукции (ПК-3);

– навыками выбора метода и средства измерений, необходимого для проведения оценки значений конкретных физических величин, используемых в качестве показателей качества производимой продукции или оказываемых услуг (ПК-3);

– навыками оценки качества результатов измерений, испытаний и контроля (ПК-3).

© В.Е. Куприянов 2016г.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет ___3__ зачетных единицы, ___108__ часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*, форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	**Тема №1. Введение. Основные сведения о методах измерений, испытаний и контроле.**	**9**	**-**	**4**	6	-	-	**26**		7/70	
	1.1 Введение. Кадровое обеспечение современного законодательства РФ по метрологии, стандартизации и сертификации – одно из важнейших направлений в обеспечении высокого качества производимой продукции и оказываемых услуг.	9	-	2	-	-	-	6		2/100	
2	1.2 Многообразие измерительных задач и виды измерений.	9	-	2	-			6		2/100	
3	1.3 Меры и их применение для измерения электрических величин.	9	-	-	4	-	-	6		2/50	
4	1.4 Резистивные измерительные преобразователи измерения и контроля неэлектрических физических величин.	9	-		2	-	+	8		1/50	

© В.Е. Куприянов 2016г.

5	**Итого за 9 семестр**	**9**	**-**	**4**	**6**	**-**	**+**	**26**		**7/70**	Зачёт
6	**Тема №1. Введение. Основные сведения о методах измерений, испытаний и контроле.**	10	-	4	-	-	-	**8**	-	**4/100**	
	1.5 Общие сведения об испытании и контроле.	10		2	-	-	-	4	-	2/100	
7	1.6 Основные методы измерений, испытаний и контроля.	10	-	2	-	-	-	4		2/100	
8	**Тема №2. Основные сведения о средствах измерений, испытаний и контроля.**	10	-	**2**	**8**	-	-	**12**		**5/50**	
	2.1 Обобщённые структурные схемы средств измерений, испытаний и контроля.	10	-	2	-			2		1/50	
9	2.2 Меры и их применение для измерения электрических величин.	10	-	-	4	-	-	5		2/50	
10	2.3 Фотоэлектрические и емкостные параметрические измерительные преобразователи измерения и контроля неэлектрических физических величин.	10	-		4	-	-	5		2/50	
11	**Тема №3. Основы применения методов и средств измерений и контроля для решения практических задач управления качеством.**	**10**	-	-	**2**	-	-	**9**		**1/50**	
	3.1 Выбор средств измерений для решения экспериментальных метрологических задач управления качест-	**10**	-	-	2	-	-	9	+	1/50	

© В.Е. Куприянов 2016г.

	вом.										
12	Итого за 10-й семестр	**10**	-	**6**	**10**	-	-	**29**	+	**10/63**	Экзамен, КП
Всего		9,10	-	**10**	**16**	-	+	**55**	+	**17/65**	Зачёт, Экзамен, КП

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе подготовки бакалавра по направлению **27.03.02 «Управление качеством»** в рамках дисциплины «**Методы и средства измерений, испытаний и контроля**» применяются следующие методы активизации образовательной деятельности обучаемых:

1. ***Методы IT*** – на всех видах аудиторных занятий (лекциях и практических занятиях) применяются компьютеры и электронные мультимедийные проекторы, позволяющие обеспечить для обучаемых и преподавателя повышение скорости обработки и передачи информации, а также удобное преобразование и структурирование информации для трансформации её в твёрдые знания обучаемых;
2. ***Метод case-study*** - на всех видах аудиторных занятий (лекциях и практических занятиях) проводится анализ реальных проблемных ситуаций, имеющих место при решении практических измерительных задач в производственной и сфере оказания услуг, с целью повышения их качества.
3. ***Метод проблемного обучения*** - на всех видах аудиторных занятий (лекциях и практических занятиях) создаются проблемные ситуации по ходу решаемых теоретических и практических задач общей теории измерений, которые стимулируют студентов к самостоятельной «добыче» знаний, как во время проведения занятия, так и при внеаудиторной их работе, позволяющие разрешить созданную проблемную ситуацию.
4. ***Метод контекстного обучения*** - на всех видах аудиторных занятий (лекциях и практических занятиях), а также при выполнении контрольной работы и промежуточной аттестации, проводимой в форме зачёта и экзамена, создаются ситуации мотивации студентов к усвоению знаний путём выявления связей между конкретным знанием ими материала изучаемой дисциплины и его потенциальным применением в будущей профессиональной деятельности.
5. ***Метод обучения на основе опыта*** - на всех видах аудиторных занятий (лекциях и практических занятиях) осуществляется активизация познавательной деятельности студентов за счёт ассоциации их собственного опыта, опыта преподавателя с материалом изучаемой дисциплины;

© В.Е. Куприянов 2016г.

6. ***Метод междисциплинарного обучения*** - на всех видах аудиторных занятий (лекциях и практических занятиях), а также при выполнении контрольной работы и промежуточной аттестации, проводимых в форме зачёта и экзамена, за счёт использования знаний приобретённых ими ранее по другим дисциплинам, на основе жизненного опыта, осуществляется группирование и концентрирование этих знаний в контексте решаемых проблем и задач в области измерений различных физических величин, с целью повышения качества производимой продукции и оказываемых услуг на различных предприятиях;
7. ***Метод опережающей самостоятельной работы*** - на всех видах внеаудиторной работы студентов, позволяющий им самостоятельно изучать новый материал, который задал преподаватель во время аудиторных занятий, до его изложения (освещения) преподавателем на лекциях или практических занятиях.

Кроме того, в рамках изучаемой дисциплины «**Методы и средства измерений, испытаний и контроля**», предусмотрены встречи с представителями российских и международных учёных и специалистов на научных конференциях и семинарах, а также участие в мастер-классах экспертов и специалистов в области качества, метрологии и общей теории измерений.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля успеваемости студентов применяются, как правило, стандартные подходы (методы) контроля обучения. Стандартные методы проверки знаний для текущего контроля предусматривают: на лекции - проведение контрольного опроса 2-х, 3-х студентов в начале чтения лекций, с выставлением оценок, опрашиваемым в классный журнал и оглашения данных оценок по окончании чтения лекции, а также путем задания контрольных вопросов во время чтения лекции; на практических занятиях – задание контрольных вопросов студентам по ранее изученному материалу дисциплины «**Методы и средства измерений, испытаний и контроля**», как вначале проведения занятия, так и в процессе его проведения; самостоятельное решение задач студентами с вызовом для решения одного из

© В.Е. Куприянов 2016г.

студентов учебной группы к классной доске; выставление оценок за контрольный опрос и решение задач у классной доски.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «**Методы и средства измерений, испытаний и контроля**» проводится в форме зачёта в 9-м семестре и экзамена в 10-м семестре.

5.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

5.2.1 Оценочные средства для зачёта (9-й семестр)

Зачёт, как промежуточная форма аттестации, по итогам освоения дисциплины «**Методы и средства измерений, испытаний и контроля**» в 9-м семестре проводится со студентами по билетам, в которых содержится два вопроса – один из теоретической части вопросов (из материалов лекций), а другой из практической части (из материалов практических занятий) вопросов для подготовки студентов к зачёту.

Вопросы для подготовки студентов к зачёту по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний и контроля»

1. Цель и задача изучения дисциплины МСИИК. Что должен знать, уметь и чем владеть студент в результате изучения дисциплины МСИИК.
2. Кадровое обеспечение современного законодательства РФ по метрологии, стандартизации и сертификации – одно из важнейших направлений в обеспечении высокого качества производимой продукции и оказываемых услуг.
3. Многообразие измерительных задач (роль измерений в познании природы человеком и в его практической деятельности, знаменитые высказывания основоположников метрологии о роли измерений, область современных познаний окружающего мира с помощью измерений, краткая история развития измерений).
4. Классификация и краткая характеристика видов измерений по следующим признакам: числу измерений; точности оценки погрешности измерения; характеру изменения измеряемой величины.
5. Классификация и краткая характеристика видов измерений по следующим признакам: способу представления результатов измерений; способу связи с объектом измерения; способу преобразования измеряемой величины и форме представления результата измерения.

© В.Е. Куприянов 2016г.

6. Классификация видов измерений по признаку – способ получения результатов измерений. Понятие, примеры и формулы, характеризующие прямые и косвенные измерения.
7. Понятие и пример совокупных видов измерений. Классификация измерений по степени достаточности измерений.
8. Понятие и пример совместных видов измерений. Классификация измерений по степени достаточности измерений.
9. Понятие элементарного средства измерений и их разновидности. Понятие меры, разновидности мер в зависимости от количества размеров физической величины, их определение. Уравнение преобразования меры, обозначение меры в структурных схемах и график функции преобразования многозначной меры.
10. Разновидности многозначных мер – их определение и примеры данных мер. Особые требования к выбору ряда значений многозначных мер, примеры для набора гирь и плоскопараллельных концевых мер.
11. Назначение мостовых измерительных цепей и их основные преимущества. Наименования и диапазоны измерений двух групп мостов для измерения активных сопротивлений. Классификация и понятие мостовых измерительных цепей в зависимости от степени автоматизации уравновешивания.
12. Одинарный измерительный мост постоянного тока: принципиальная схема, состав и назначение её элементов, уравнение баланса моста и его словесная формулировка, порядок нахождения искомого сопротивления, достоинства и недостатки.
13. Двойной измерительный мост постоянного тока: причина названия, принципиальная схема, состав и назначение её элементов, уравнение баланса моста, порядок нахождения искомого сопротивления, диапазон и погрешность измерения.
14. Одинарный мост переменного тока – схема, состав и назначение элементов схемы, уравнение равновесия моста в комплексной и показательной формах, система уравнений баланса моста, принцип измерения активных и реактивных элементов моста.
15. Схемы измерения одинарного моста переменного тока реактивных сопротивлений размещённых в противоположных и смежных плечах моста. Понятие сходимости моста. Две группы мостов в зависимости от частоты питающего напряжения моста. Основные составляющие погрешности мостов переменного тока. Классы точности мостов переменного тока.
16. Автоматический мост для измерения сопротивления – схема, состав и назначение элементов схемы.

© В.Е. Куприянов 2016г.

17. Автоматический мост для измерения сопротивления – схема, порядок работы моста при измерении активного сопротивления. Основные характеристики автоматических мостов для измерения температуры, выпускаемых промышленностью.
18. Назначение компенсационных измерительных цепей. Компенсатор постоянного тока – упрощённая схема, состав и назначение элементов схемы.
19. Компенсатор постоянного тока - упрощённая схема, порядок работы при измерении неизвестного напряжения или источника ЭДС. Основные факторы, определяющие погрешность измерения напряжения компенсатором. Классы точности компенсаторов постоянного тока выпускаемых промышленностью.

5.2.2 Оценочные средства для экзамена (10 семестр)

Экзамен, как промежуточная форма аттестации, по итогам освоения дисциплины «**Методы и средства измерений, испытаний и контроля**» проводится со студентами в 10-м семестре по билетам, в которых содержится два вопроса – один из теоретической части вопросов (из материалов лекций), а другой из практической части (из материалов практических занятий) вопросов для подготовки студентов к экзамену.

Вопросы для подготовки студентов к экзамену по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний и контроля»

1. Понятие испытания в соответствии ГОСТ 16504-81, объекта испытаний, условий испытаний. Два важнейших признака любых испытаний и их понятие.
2. Понятие и краткая характеристика видов испытаний по следующим признакам: по назначению; по уровню проведения.
3. Понятие и краткая характеристика видов испытаний по следующим признакам: виду этапов разработки испытуемой продукции; по месту проведения испытаний; по этапам производства объекта испытаний; по степени (уровню) интенсивности воздействия.
4. Понятие цели, результата и точности испытания. Основные фазы работ по организации и проведению испытаний. Сходства и различия между измерением и испытанием.
5. Понятие контроля. Сущность двух основных этапов в проведении контроля. Основные элементарные действия, выполняемые при контроле. Основное сходство и различие между измерением и контролем.
6. Классификация и краткая характеристика видов контроля по следующим признакам: в зависимости от числа контролируемых параметров; по форме сравниваемых сигналов;

© В.Е. Куприянов 2016г.

в зависимости от вида воздействия на объект. Сущность допускового контроля, два возможных результата данного вида контроля.

7. Четыре возможных исхода допускового контроля их краткая характеристика. Понятие ошибок первого и второго рода, к чему приводят эти ошибки. Взаимосвязь измерения, испытания и контроля.
8. Понятие метода и принципа измерений, примеры принципов измерений. Традиционные признаки классификации методов измерений, соответствующие им методы измерений и их краткая характеристика.
9. Классификация методов измерений по совокупности приёмов использования принципов и средств измерений. Сущность метода непосредственной оценки и метода сравнения, примеры данных методов, их достоинства и недостатки. Разновидности метода сравнения.
10. Понятие и сущность дифференциального и нулевого метода измерений. Разновидности нулевого метода сравнения.
11. Понятие сущность и примеры следующих методов измерений - компенсационный, мостовой, замещения, противопоставлений, совпадений.
12. Понятие методов и принципов испытаний продукции, два определяющих признака метода испытаний. Основные составляющие методов испытаний.
13. Перечень задач решаемых при разработке конкретного метода испытаний.
14. Перечень и понятие основных свойств методов испытаний. Что позволяет математическая обработка результатов измерений. Перспективные направления совершенствования методов испытаний.
15. Понятие технического контроля (ТК), перечень основных элементов ТК. Понятие объекта, средства и метода ТК.
16. Понятие вида и исполнителя технического контроля (ТК). Перечень 10-ти классификационных признаков и соответствующих им видов ТК.
17. Понятие условий и нормативных условий технического контроля. Понятие статистического приёмочного контроля, случаи в которых он применяется, признаки по которым он осуществляется и их краткая характеристика.
18. Понятие метода технического контроля - «Статистическое регулирование технологического процесса» (СРТП). Основные достоинства метода СРТП. Понятие контрольных карт и принцип их применения. Понятие разрушающего метода технического контроля, его достоинства и недостатки.

© В.Е. Куприянов 2016г.

19. Понятие метода неразрушающего технического контроля (НРК), его достоинства и недостатки. Что является исходной информацией для метода НРК, что обеспечивает применение методов НРК. Два класса методов НРК и их понятие.
20. Понятие средства измерений в соответствии с ПМГ 29-99 «ГСИ. Метрология. Основные термины и определения», метрологическая сущность этого определения, варианты использования показаний средств измерений, понятие элементарного средства измерений и прямого вида измерений.
21. Перечень типов элементарных средств измерений. Понятие компаратора, примеры компараторов, особенности построения электронных компараторов, его структурная схема, аналитическое выражение и график функции преобразования компаратора, основные параметры характеризующие степень совершенства компаратора.
22. Понятие измерительного преобразователя (ИП), датчика. Функция преобразования идеального и реального ИП - их аналитические выражения и графики.
23. Классификация измерительных преобразователей по местоположению в измерительной цепи, по виду входных и выходных величин - их краткая характеристика.
24. Классификация измерительных преобразователей по физическим закономерностям, положенным в основу измерения - их краткая характеристика.
25. Классификация измерительных преобразователей по виду входной измерительной величины, по способу формирования выходного сигнала, по методу преобразования, по виду функции преобразования - их краткая характеристика.
26. Обобщённая структурная схема средства измерения, принцип её работы.
27. Основные достоинства электронных приборов. Перечень и назначение основных составных частей аналоговых электронных измерительных приборов.
28. Основное назначение электронных вольтметров и их классификация по 4-м основным признакам.
29. Электронные вольтметры (ЭВ) постоянного тока - структурная схема и принцип её работы, функция преобразования, основные технические характеристики.
30. Электронные вольтметры (ЭВ) переменного тока - два варианта упрощённой структурной схемы и принцип их работы, основные технические характеристики.
31. Электронные вольтметры среднего, амплитудного и действующего значений, электронный омметр - их основные особенности, достоинства и недостатки.
32. Классификация измерительных преобразователей неэлектрических величин по разновидностям измеряемых величин и их краткая характеристика.
33. Устройство, принцип действия и особенности технической реализации реостатных измерительных преобразователей.

© В.Е. Куприянов 2016г.

34. Варианты построения различных измерительных приборов с реостатными преобразователями, принцип их действия и основные математические зависимости.
35. Реостатный уровнемер - схема, принцип действия.
36. Пружинный акселерометр - схема, принцип действия.
37. Физический смысл тензоэффекта, основные требования предъявляемые к материалу тензопреобразователей, типы тензорезистивных преобразователей.
38. Проволочныеи фольговые тензорезистивные преобразователи - устройство, принцип действия, основные технические параметры.
39. Обобщённая структурная схема средства измерения (СИ), три возможных варианта построения СИ и их выходных сигналов.
40. Классификация и краткая характеристика средств измерений по следующим признакам - по роли, выполняемой в системе обеспечения единства измерений; по уровню автоматизации; по уровню стандартизации; по отношению к измеряемой физической величине.
41. Классификация и краткая характеристика средств измерений по признаку – реализация процедуры измерения. Понятие измерительного прибора (ИП), примеры их наименований. Классификация ИП по признакам: физический принцип, положенный в основу измерения; форма индикации измеряемой величины – их краткая характеристика.
42. Классификация и краткая характеристика измерительных приборов по следующим признакам: по методу преобразования измеряемой величины; по назначению; по структурной схемы; по форме преобразования измерительных сигналов; по принципу действия; по степени защищённости от внешних условий.
43. Понятие и краткая характеристика: измерительной установки, испытательного стенда, поверочной установки, измерительной машины.
44. Понятие и краткая характеристика: измерительной системы, информационно-измерительной системы; измерительно-вычислительного комплекса; компьютерно-измерительной системы.
45. Перечень и наименования основных этапов процесса любого измерения. Перечень основных задач решаемых на первом и втором этапе измерений.
46. Перечень и наименования основных этапов процесса любого измерения. Перечень основных задач решаемых на третьем и четвёртом этапах измерений.Перечень основных свойств средств измерений, позволяющих их сопоставлять между собой. Понятие основных метрологических характеристик (свойств) средств измерений и контроля, нормируемых и действительных метрологических характеристик.

© В.Е. Куприянов 2016г.

47. Понятие следующих основных метрологических характеристик средств измерений: функция преобразования, погрешность, чувствительность, цена деления шкалы.
48. Понятие следующих основных метрологических характеристик средств измерений: интервал деления шкалы, начальное и конечное значение шкалы, дорог чувствительности, диапазон измерений, диапазон показаний, входного и выходного сопротивлений средства измерений.
49. Понятие следующих основных метрологических характеристик средств измерений: вариация показаний, вариация выходного сигнала, динамических характеристик, динамической погрешности, нормируемых метрологических характеристик.
50. Перечень основных нормируемых метрологических и неметрологических характеристик средств измерений, их понятие.
51. Перечень составляющих процесса измерений, используемых при его математическом моделировании, и понятие математической модели этих составляющих. Перечень основных влияющих факторов, оказывающих влияние на случайный характер значений реальных физических величин. Понятие измерительного сигнала.
52. Классификация измерительных сигналов по признаку - характер изменения информативного и временного параметров, их понятие, примеры графического представления и разновидности.
53. Классификация измерительных сигналов по признакам: характер изменения во времени; математическое представление (степень наличия априорной информации) - их разновидности и понятие.
54. Полупроводниковые тензорезисторы - устройство, принцип действия. Схема включения тензорезисторов с температурной коррекцией - назначение элементов, принцип действия, области применения.
55. Фотоэлементы с внешним фотоэффектом - устройство, разновидности, принцип действия, световая характеристика, основные технические параметры.
56. Фотоэлементы с внутренним фотоэффектом - устройство, разновидности, принцип действия, основные технические параметры.
57. Фотоэлектрический тахометр - назначение, схема, принцип действия.
58. Нефелометр - назначение, схема, принцип действия.
59. Ёмкостной толщиномер, ёмкостной измеритель перемещения, ёмкостной дифференциальный измеритель силы - устройство, принцип действия.
60. Ёмкостной измеритель угла поворота, ёмкостной измеритель влажности.
61. Понятие прямого и обратного пьезоэффекта, принцип действия пьезоэлектрического преобразователя.

© В.Е. Куприянов 2016г.

5.3 Самостоятельная работа студентов

При изучении дисциплины «**Методы и средства измерений, испытаний и контроля**» применяются следующие виды самостоятельной работы студентов:

1) Самостоятельное углубленное изучение студентами материала выносимого для проведения лекций и практических занятий, используя рекомендуемую литературу по данной дисциплине, а также другие современные источники получения информации, включая информационные сети ВлГУ и других организаций и предприятий (вплоть до глобальных информационных компьютерных сетей);

2) Самостоятельная работа студентов при выполнении контрольной работы, предусмотренной учебным планом по данной дисциплине в 9-м семестре.

3) Самостоятельная работа студентов при выполнении курсового проекта, предусмотренной учебным планом по данной дисциплине в 10-м семестре.

4) Самостоятельная работа студентов при подготовке к таким формам промежуточной аттестации, как зачёт (в 9- семестре) и экзамен (в 10-м семестре).

Контроль качества выполнения студентами первого вида самостоятельной работы осуществляется преподавателем при текущем контроле знаний студентов во время проведения аудиторных занятий.

Контроль качества выполнения студентами второго и третьего видов самостоятельной работы, а именно по самостоятельной работе над контрольной работой и курсового проекта, осуществляется преподавателем при защите студентами выполненной контрольной работы и курсового проекта, в соответствии с примерными темами на выполнение контрольной работы и с полученным техническим заданием на выполнение курсового проекта.

Контроль качества выполнения студентами четвёртого вида самостоятельной работы, а именно по самостоятельной работе при подготовке к таким формам промежуточной аттестации, как зачёт и экзамен, осуществляется преподавателем при ответах студента на вопросы билета, с учётом положения о рейтинговой системы контроля знаний студентов во Владимирском государственном университете.

5.4 Самостоятельная работа студентов при выполнении контрольной работы (9 семестр)

Контрольная работа по дисциплине «**Методы и средства измерений, испытаний и контроля**» выполняется студентами самостоятельно, под руководством преподавателя, который и оценивает её выполнение.

Темы (примерные) контрольных работ

© В.Е. Куприянов 2016г.

- Средства измерения физических величин различной физической природы, функционально связанных с активным сопротивлением, использующих одинарный мост постоянного тока;
- Средства измерения физических величин различной физической природы, функционально связанных с активным сопротивлением, использующих двойной мост постоянного тока;
- Средства измерения физических величин различной физической природы, функционально связанных с электрической ёмкостью, использующих мост переменного рода тока;
- Средства измерения физических величин различной физической природы, функционально связанных с электрической индуктивностью, использующих мост переменного рода тока;
- Средства измерения физических величин различной физической природы, функционально связанных с R, L, C параметрами электрических цепей и использующих мосты переменного рода тока;
- Средства измерения физических величин различной физической природы, функционально связанных с R, L, C параметрами электрических цепей и использующих автоматические мосты постоянного тока;
- Средства измерения физических величин различной физической природы, функционально связанных с R, L, C параметрами электрических цепей и использующих автоматические мосты постоянного тока;
- Средства измерения физических величин различной физической природы, функционально связанных с R, L, C параметрами электрических цепей и использующих автоматические мосты переменного рода тока;
- Средства измерения физических величин различной физической природы, функционально связанных с R, U, I параметрами электрических цепей и использующих компенсационные измерительные цепи;
- Средства измерения физических величин различной физической природы, использующих резистивные измерительные преобразователи измерения и контроля линейных и угловых перемещений;
- Средства измерения механических усилий, крутящих моментов, давлений и напряжений, использующих тензорезистивные измерительные преобразователи измерения и контроля;
- Средства измерения температур, использующих резистивные измерительные преобразователи измерения и контроля;

© В.Е. Куприянов 2016г.

- Средства проведения химического анализа различных веществ, использующих резистивные измерительные преобразователи измерения и контроля;
- Средства измерения световых параметров излучателей (источников света) света, использующих резистивные измерительные преобразователи измерения и контроля.

5.5 Самостоятельная работа студентов при выполнении курсового проектирования (10-й семестр)

Курсовой проект по дисциплине «**Методы и средства измерений, испытаний и контроля**» выполняется студентом самостоятельно, под руководством руководителя выпускной квалификационной работы, который и оценивает её выполнение.

Курсовой проект по дисциплине «**Методы и средства измерений, испытаний и контроля**» выполняется каждым студентом в соответствии с техническим заданием, которое выдаёт студенту руководитель его выпускной квалификационной работы не позднее, чем за две недели до начала преддипломной практики. Техническое задание на курсовое проектирование формулирует руководитель с учётом плана прохождения преддипломной практики и возможности её выполнения с учётом получения данных на предприятии (организации), где будет осуществляться прохождение преддипломной практики студентом.

Тема курсового проекта руководителем курсового проектирования должна быть сформулирована, исходя из наименования данной изучаемой учебной дисциплины, и поэтому должна отражать, либо методы, либо технические средства, которые применяют, или предлагается применить (изменить, усовершенствовать) на предприятии (в организации) для совершенствования качества производимой продукции или оказываемых услуг.

Защита студентом курсового проекта осуществляется у преподавателя – руководителя его выпускной квалификационной работы, причём до начала зимней экзаменационной сессии 10 -го семестра.

Темы (примерные) курсовых проектов

- Оценка качества производимой продукции (услуги) на предприятии …. методом статистического контроля;
- Оценка качества производимой продукции (услуги) на предприятии …. методом неразрушающего контроля;
- Применение статистических методов в управлении качеством производимой продукции на предприятии …..;
- Метрологическое обеспечение производства изделий на предприятии ….;

© В.Е. Куприянов 2016г.

- Разработка локальных поверочных схем средств контроля качества производимой продукции на предприятии …..;
- Разработка метрологического обеспечения средств контроля экологичности производимой продукции на предприятии …..;
- Оценка методов и средств контроля качества технологических процессов на предприятии …..;
- Метрологическое обеспечение средств защиты информации в управлении качеством производимой продукции на предприятии …..;
- Разработка эффективных методов обеспечения качества производимой продукции на предприятии …..;
- Разработка методики оценки качества производимой продукции (услуги) на предприятии …..;
- Разработка метрологического обеспечения тензорезистивных (индукционных, оптических, ёмкостных …) измерительных преобразователей на предприятии ….;
- Оценка эффективности применения информационно-измерительных систем на предприятии ….;
- Разработка метрологического обеспечения контроля выхлопных газов автотранспортных средств на предприятии ….;
- Разработка метрологического обеспечения контроля параметров (наименование элемента и системы автотранспортного средства) …;
- Разработка методики оценки метрологического обеспечения диагностического комплекса … автотранспортного средства на предприятии ….;
- Исследование методов планирования качества продукции (услуги) на предприятии …;
- Разработка математической модели системы управления качеством производимой продукции на предприятии …;
- Разработка методики выполнения измерений (наименование измеряемого параметра и объекта измерения):
- Разработка методики выполнения контроля качества производимой продукции производимой продукции на предприятии …;
- Выбор методов и средств контроля параметров выходного сигнала звуковой частоты блока управления приёмником ПРМ-31;

© В.Е. Куприянов 2016г.

- Выбор методов и средств измерения бытовых счётчиков газа серии СГН-4;
- Выбор методов и средств измерения контролируемых параметров бытовых счётчиков расхода воды типа СКВГ-3/15;
- Метрологическое обеспечение сертификации спидометров 56.3802;
- Выбор методов и средств поверки частотно-временных параметров мотор-тестера К-297 и его аналогов;
- Разработка методики выполнения измерений среднеквадратического значения переменного напряжения вырабатываемого генератором типа Г23-89А;
- Разработка математической модели проектируемого цифрового средства измерения параметров ….(наименование объекта контроля);
- Разработка математической модели блока (наименование блока) информационно- измерительной системы контроля качества производимой продукции на предприятии …;
- Выбор методов и средств измерения контролируемых параметров …. (наименование объекта контроля) производимого на предприятии ….;
- Разработка метрологического обеспечения средств контроля параметров производимой продукции на предприятии ….

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

а) Основная литература

1. Архипов А.В. Основы стандартизации, метрологии и сертификации: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям стандартизации, сертификации и метрологии (200400), направлениям экономики (080100) и управления (080500)/ Архипов А.В., Берновский Ю.Н., Зекунов А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 447 с.— **ISBN:** 978-5-238-01173-8 http://www.iprbookshop.ru/52057
2. Голуб О.В. Стандартизация, метрология и сертификация: учебное пособие/ Голуб О.В., Сурков И.В., Позняковский В.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 334 с. **ISSN:** 2227-8397 http://www.iprbookshop.ru/4151.
3. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. для вузов / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. - М. : Абрис, 2012. – 791 с. ISBN 978-5-4372-0064-3. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200643.htm
4. Латышенко К.П. Метрология и измерительная техника на базе измерительных преобразователей «Корунд» / Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов:

© В.Е. Куприянов 2016г.

Вузовское образование, 2013 -148 с. **ISSN:** 2227-8397 http://www.iprbookshop.ru/20395

5. Романова Л.А. Метрологические основы поверки и калибровки средств электрических измерений. Часть 1: учебное пособие / Романова Л.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2013 — 180 с. **ISSN:** 2227-8397 http://www.iprbookshop.ru/44348

б) Дополнительная литература

1. Ким К.К. Электрические измерения неэлектрических величин: учебное пособие/ Ким К.К., Анисимов Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014.— 136 с. **ISBN:** 978-5-89035-751-9 http://www.iprbookshop.ru/45337
2. Егоров Ю.Н. Метрология и технические измерения: сборник тестовых заданий по разделу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»/ Егоров Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 104 с. **ISBN:** 978-5-7264-0572-8 http://www.iprbookshop.ru/16371
3. Романова Л.А. Поверка и калибровка мер электрических величин: учебное пособие/ Романова Л.А., Усеинов А.Р.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2009.— 100 с. **ISSN:** 2227-8397 http://www.iprbookshop.ru/44273
4. Неразрушающий контроль качества. Лабораторный практикум. Часть VI: учебное пособие / В.Е. Гордиенко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб. - Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013 — 104 с. **ISBN:** 978-5-9227-0438-0 http://www.iprbookshop.ru/19338.
5. Обработка результатов измерений. Часть 2. Лабораторный практикум: учебное пособие / В.Е. Гордиенко [и др.].— Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно- строительный университет, ЭБС АСВ, 2013 — 104 с. **ISBN:** 978-5-9227-0192-1 http://www.iprbookshop.ru/19016

в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы

1. WWW.VLSU → ГЛАВНАЯ → СТРУКТУРА УНИВЕРСИТЕТА → СТРУКТУРНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ → БИБЛИОТЕКА → ВлГУ → ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА → ЭЛЕКТРОННЫЙ КАТАЛОГ → ВХОД БЕЗ АВТОРИЗАЦИИ → ОСНОВНОЙ КАТАЛОГ → МАТЕРИАЛЫ → ТЕМАТИКА → ПОИСК →….
2. http://www.iprbookshop.ru
3. http://antic-r.ru

© В.Е. Куприянов 2016г.

4. http://knigalit.ru
5. http://www.mami.ru
6. http://ntb.donstu.ru
7. http://book.uraic.ru
8. http://window.edu.ru
9. http://www.akc.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудиторные занятия (лекции и практические занятия) со студентами по учебной дисциплине «**Методы и средства измерений, испытаний и контроля**» проводятся на основе материальной базы кафедры «Управление качеством и техническое регулирование» в специализированной для изучения данной дисциплины мультимедийной аудитории 302 б учебного корпуса №2 ВлГУ.

При проведении всех видов занятий преподавателем используется: мультимедийный проектор, ноутбук, раздвижной экран, текстовая и графическая информация (представленная в электронном виде и в виде набора слайдов), стеклянная доска для работы с мелом, стенды с графической и текстовой информацией, демонстрационные электромеханические и электронные измерительные приборы, методические указания для выполнения курсовой работы, классные столы и стулья, вопросы для подготовки к зачёту и экзамену, билеты для проведения зачёта и экзамена.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению 27.03.02 «Управление качеством» и профилю подготовки Производственно- технологическая деятельность

Рабочую программу составил к.т.н., доцент В.Е. Куприянов _____
(ФИО, подпись)

Рецензент ___ Зам. директора АНО «УНИЦ» _____ Нуждин В.Ф.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

Протокол № 6 от 11.03.2016 года

Заведующий кафедрой _____ Орлов Ю.А.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 27.03.02 «Управление качеством»

Протокол № 6 от 11.03.2016 года

Председатель комиссии _____ Орлов Ю.А.
(ФИО, подпись)

© В.Е. Куприянов 2016г.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на 2017-2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 5.09.17 года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

© В.Е. Куприянов 2016г.