



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Факультет информатики и информационных технологий*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ.**

Кафедра Инженерная физика

10.03.01 Информационная безопасность

Профили подготовки:  
Безопасность компьютерных систем

Уровень высшего образования  
Бакалавриат

Форма обучения:  
Очная


Статус дисциплины:  
Вариативная

Махачкала 2018


Рабочая программа дисциплины «Приборы и методы контроля» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, профиль подготовки: Безопасность компьютерных систем (уровень: бакалавриата) – Приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 № 219.

Разработчик (и): Шабанов Ш.Ш., - к. т. н., доцент каф. ИФ

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры Инженерная физики от «25» июня 2018г., протокол № 1а

Зав. кафедрой —  Садыхов С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «29» июня 2018г., протокол № 11.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«2» июля 2018г.  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Приборы и методы контроля» входит в вариативную, часть образовательной программы бакалавриата по направлению 10.03.01 Информационная безопасность. Дисциплина реализуется на факультете *информатики и информационных технологий* кафедрой Информационные системы и технологии кафедрой *Инженерная физика*

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением базовых знаний по метрологии и стандартизации, а также в области технических средств и методов, используемых для измерения электрических и неэлектрических величин.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-3, профессиональных – ПК-7, ПК-8.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа студентов.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиума, контрольной работы и промежуточный контроль в форме зачета, экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	из них						
	Лекц ии	Лаборат орные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации				
4	108	72	36	18	18			36	зачет

## 1. Цели освоения дисциплины

*Цель изучения дисциплины* «Приборы и методы контроля» является знакомство с основными представлениями научных основ контроля материалов, изделий, веществ и природной среды, а также приборов для его проведения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина *Приборы и методы контроля* входит в *вариативную* часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению (специальности) *10.03.01 «Информационная безопасность»*, профиль «Безопасность компьютерных систем». Образовательный стандарт №1515 от 01.12.16 г.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-3	способностью применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач;	<b>Знать:</b> - основы электротехники и схемотехники современной радиоэлектронной аппаратуры. <b>Уметь:</b> - применять на практике методы анализа электрических цепей; - осуществлять синтез структурных и электрических схем электронных устройств; - использовать стандартные методы и средства проектирования электронных узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации <b>Владеть:</b> - методами расчета типовых электронных устройств, навыками

		чтения принципиальных схем, навыками оценки быстродействия и оптимизации работы электронных схем на базе современной элементной базы
ПК-7	способностью проводить анализ исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности и участвовать и проведении технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений;	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа технического уровня обеспечения ИБ организации, аппаратного и программного обеспечения средств ЗИ для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять информационные ресурсы, подлежащие защите, угрозы безопасности информации и возможные пути их реализации на основе анализа структуры и содержания информационных процессов и особенностей функционирования объекта защиты;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками участия в работах по реализации политики информационной безопасности, применять комплексный подход к обеспечению информационной безопасности объекта защиты;</li> </ul>
ПК-8	способностью оформлять рабочую техническую документацию с учетом действующих нормативных и методических документов;	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать теоретические основы документооборота, его терминологию и задачи;</li> <li>- знать структуру документов и нормативные требования к их составлению и оформлению</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь руководствоваться нормативными и методическими документами по оформлению рабочей технической документации</li> </ul>

		<b>Владеть:</b> - способностью оформлять рабочую техническую документацию с учетом действующих нормативных и методических документов.
--	--	--

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

##### 4.1. Объем дисциплины

составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часа.

##### 4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
<b>Модуль 1. Методы и средства неразрушающего контроля. Теоретические основы контроля информационных систем. Проектирование и моделирование информационно-измерительных систем.</b>									
1	Основные понятия и определения. Понятие качества. Качество продукции и технический контроль.	4	1-2	2	-	-	3	7	Самостоятельная работа
2	Стандартизация и метрологическое обеспечение средств и методов контроля. Сравнительные оценки эффективности применения контроля. Общие вопросы радиационного контроля качества.	4	3-4	2	2	2	3	7	Устный опрос
3	Средства	4	5-6	2	2	2	3	7	Контрольная работа

	толщинометрии, дефектоскопии и структуроскопии. Физические основы и области применения тепловых методов. Средства контроля температуры и тепловых потоков.								
4	Место измерительных информационных систем в современной измерительной технике и в информационных технологиях. Классификация измерительных информационных систем.	4	7-8	2	2	2	3	7	Контрольная работа
5	Оценка достоверности результатов стопроцентного допускового контроля и его оптимизация. Статистический контроль. Системы диагностики. Распознавание образов. Проверка функциональной модели. Выявление моментов изменения свойств исследуемого объекта.	4	9-10	2	2	2	4	9	Рефераты
	<i>Итого по модулю 1:</i>	4		10	8	8	16	37	
<b>Модуль 2. Оптико-электронные приборы и системы мониторинга техногенных объектов. Моделирование в системах управления.</b>									
1	Роль оптико-электроники в современной электронике. Оптико-электронные приборы: определения,	4	11-12	2	2	2	5	10	Устный опрос

	обобщенные схемы и методы работы. Краткая классификация оптико-электронных приборов.								
2	Приемники оптического излучения. Основные виды приемников оптического излучения и области их применения. Основные параметры и характеристики приемников оптического излучения.	4	13-14	2	2	2	4	10	Контрольная работа
3	Алгоритмическая структурная схемой объекта управления. Основные проблемы, решаемые при проектировании системы управления технологическими процессами. Классификации технологических процессов по характеру взаимодействия объектов переработки и рабочих органов технологического оборудования	4	15-16	2	2	2	4	10	Контрольная работа
4	Обеспечение основного свойства математической модели – продуктивности.	4	17-18	2	2	2	4	10	Рефераты
	<i>Итого по модулю 2:</i>	4		8	8	8	17	40	
	<i>Зачет, экзамен</i>								(экзамен)
	<b>ИТОГО:</b>			18	16	-	33	77	



4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

***Модуль 1. Методы и средства неразрушающего контроля.***

***Теоретические основы контроля информационных систем.***

***Проектирование и моделирование информационно-измерительных систем.***

***Тема 1. Основные понятия и определения. Понятие качества. Качество продукции и технический контроль.***

Цели и задачи курса.

Основные понятия и определения. Понятие качества. Качество продукции и технический контроль. Классификация видов и методов контроля. Общая характеристика средств неразрушающего контроля. Задачи контроля в машиностроительном производстве. Дефекты продукции и их обнаружение.

***Тема 2. Стандартизация и метрологическое обеспечение средств и методов контроля. Сравнительные оценки эффективности применения контроля. Общие вопросы радиационного контроля качества.***

Сравнительные оценки эффективности применения контроля. Общие вопросы радиационного контроля качества. Техника безопасности. Источники ионизирующего излучения. Взаимодействие излучения с веществом. Методы и средства промышленной радиографии, радиоскопии, радиометрии. Толщинометрия и контроль физических свойств материалов. Промышленная рентгеновская вычислительная томография. Классификация методов контроля. Бесконтактные преобразователи и приборы. Эхо-метод, теневые методы. Приборы и методики контроля. Ультразвуковые интроскопы. Приборы для контроля размеров и физико-механических свойств материалов. Контроль многослойных изделий. Физические основы оптического контроля. Приборы для контроля размеров и поверхностных дефектов. Приборы оптической дефектоскопии.

***Тема 3. Средства толщинометрии, дефектоскопии и структуроскопии. Физические основы и области применения тепловых методов. Средства контроля температуры и тепловых потоков.***

Эндоскопия и телевизионная автоматика. Физические основы и элементная база радиоволнового метода контроля. Генераторы и преобразователи радиоволнового излучения. Средства толщинометрии, дефектоскопии и структуроскопии. Физические основы и области применения тепловых методов. Средства контроля температуры и тепловых потоков. Перспективные виды термовизоров. Магнитный контроль. Виды преобразователей. Дефектоскопы и толщиномеры. Контроль механических свойств и структуры материала. Вихретоковые методы и средства контроля. Виды и конструкции преобразователей. Схемы измерений и их автоматизация.

***Тема 4. Место измерительных информационных систем в современной измерительной технике и в информационных технологиях. Классификация измерительных информационных систем.***

Общие принципы построения и применения измерительных информационных систем. Обобщенная структура измерительных информационных систем. Общие сведения о датчиках физических величин и измерительных схемах. Классификация датчиков. Генераторные датчики сигналов. Параметрические датчики сигналов. Последовательные цепи и делители напряжения. Мостовые измерительные схемы. Мосты переменного тока. Подключение датчиков к мостовым схемам. Специфика вторичных преобразователей для датчиков перемещений. Функциональные возможности. Условия эксплуатации. Эргономичность. Возможность наращивания числа решаемых задач. Обслуживание. Каналы связи и интерфейсы. Базирующие устройства. Типовые алгоритмы сбора измерительной информации. Введение поправок. Сглаживание исходных данных. Общий подход к измерению вероятностных характеристик. Измерение вероятностных характеристик случайных величин и вероятностей случайных событий. Измерение вероятностных характеристик случайных функций. Аппаратные погрешности измерения вероятностных характеристик. Постановка задачи допускового контроля

***Тема 5. Оценка достоверности результатов стопроцентного допускового контроля и его оптимизация. Статистический контроль. Системы диагностики. Распознавание образов. Проверка функциональной модели. Выявление моментов изменения свойств исследуемого объекта.***

Проверка функциональной модели. Выявление моментов изменения свойств исследуемого объекта. Идентификация принадлежности к классу моделей. Виды и источники помех. Основные способы защиты от помех. Метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации. Нормируемые и расчетные метрологические характеристики измерительных каналов. Метрологические характеристики измерительных каналов, определяемые экспериментально. Метрологическая аттестация измерительных информационных систем. Общие положения. Поверка информационно-измерительных систем.

***Модуль 2. Оптико-электронные приборы и системы мониторинга техногенных объектов. Моделирование в системах управления.***

***Тема 1. Роль оптико-электроники в современной электронике.***

***Оптико-электронные приборы: определения, обобщенные схемы и методы работы. Краткая классификация оптико-электронных приборов***  
Оптико-электронные приборы: определения, обобщенные схемы и методы работы. Краткая классификация оптико-электронных приборов. Краткая историческая справка о развитии оптико-электронных приборов. Перспективы развития. Источники оптического излучения. Классификация

источников излучения. Основные источники оптического излучения. Поглощение и рассеивание оптического излучения в среде и в земной атмосфере. Оптические системы. Однолинзовый объектив. Аберрации. Многолинзовые объективы. Конденсоры. Методы пространственного разделения светового потока. Методы спектрального разделения светового потока.

***Тема 2. Приемники оптического излучения. Основные виды приемников оптического излучения и области их применения. Основные параметры и характеристики приемников оптического излучения***

Схемы включения приемников оптического излучения. Оптико-электронные приборы и системы. Яркостные пирометрические приборы. Цветовые пирометрические приборы. Многоканальные пирометрические приборы. Методы определения координат очага возгорания. Оптико-электронная система определения трехмерных координат очага возгорания.

***Тема 3. Алгоритмическая структурная схемой объекта управления. Основные проблемы, решаемые при проектировании системы управления технологическими процессами. Классификации технологических процессов по характеру взаимодействия объектов переработки и рабочих органов технологического оборудования***

Классификации технологических процессов по характеру взаимодействия объектов переработки и рабочих органов технологического оборудования. Формирование качества объектов производства. Состояние и перспективы автоматизированного цифрового управления. Общая математическая модель и алгоритм управления качеством (вербальное описание). Моделирование (определение), разновидности моделей. Основные требования, предъявляемые к моделям. Математические модели. Модели типа «черный ящик». Модели на базе дисперсионного анализа. Регрессионные модели.

***Тема 4. Обеспечение основного свойства математической модели – продуктивности***

Феноменологические модели, изоморфность математических описаний. Обеспечение основного свойства математической модели – продуктивности. Основные положения теории подобия. Основы математического моделирования нестационарных процессов переноса импульса в сплошных жидких средах. Критерии подобия течений. Основы математического моделирования нестационарных процессов переноса тепла и массы.

***Темы практических и семинарских занятий.***

***Модуль 1. Методы и средства неразрушающего контроля. Теоретические основы контроля информационных систем.***

## **Проектирование и моделирование информационно-измерительных систем.**

### ***Тема 1. Основные понятия и определения. Понятие качества. Качество продукции и технический контроль.***

Основные термины и определения. Предмет курса, понятие «измерение». Структурные схемы средств измерений. Виды измерений. Виды погрешностей измерений и источники их появления. Погрешности косвенных измерений. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Классификация видов и методов контроля. Общая характеристика средств неразрушающего контроля. Задачи контроля в машиностроительном производстве. Дефекты продукции и их обнаружение.

### ***Тема 2. Стандартизация и метрологическое обеспечение средств и методов контроля. Сравнительные оценки эффективности применения контроля. Общие вопросы радиационного контроля качества.***

Выбор чувствительного элемента. Выбор метода измерения и формирование структурной схемы. Принципы конструирования приборов. Толщинометрия и контроль физических свойств материалов. Промышленная рентгеновская вычислительная томография. Классификация методов контроля. Бесконтактные преобразователи и приборы. Эхо-метод, теневые методы. Приборы и методики контроля. Ультразвуковые интроскопы. Приборы для контроля размеров и физико-механических свойств материалов. Контроль многослойных изделий. Физические основы оптического контроля. Приборы для контроля размеров и поверхностных дефектов. Приборы оптической дефектоскопии.

### ***Тема 3. Средства толщинометрии, дефектоскопии и структуроскопии. Физические основы и области применения тепловых методов. Средства контроля температуры и тепловых потоков.***

Методы расчета статических характеристик. Методы расчета динамических характеристик. Оптимизация параметров приборов и систем. Эндоскопия и телевизионная автоматика. Физические основы и элементная база радиоволнового метода контроля. Генераторы и преобразователи радиоволнового излучения. Средства толщинометрии, дефектоскопии и структуроскопии. Физические основы и области применения тепловых методов. Средства контроля температуры и тепловых потоков. Перспективные виды термовизоров. Магнитный контроль. Виды преобразователей. Дефектоскопы и толщиномеры. Контроль механических свойств и структуры материала. Вихревые методы и средства контроля. Виды и конструкции преобразователей. Схемы измерений и их автоматизация.

### ***Тема 4. Место измерительных информационных систем в современной измерительной технике и в информационных технологиях. Классификация измерительных информационных систем.***

Общие принципы построения и применения измерительных информационных систем. Обобщенная структура измерительных информационных систем. Общие сведения о датчиках физических величин и измерительных схемах. Классификация датчиков. Генераторные датчики сигналов. Параметрические датчики сигналов. Последовательные цепи и делители напряжения. Мостовые измерительные схемы. Мосты переменного тока. Подключение датчиков к мостовым схемам. Специфика вторичных преобразователей для датчиков перемещений. Функциональные возможности. Условия эксплуатации. Эргономичность. Возможность наращивания числа решаемых задач. Обслуживание. Каналы связи и интерфейсы. Базирующие устройства. Типовые алгоритмы сбора измерительной информации. Введение поправок. Сглаживание исходных данных. Общий подход к измерению вероятностных характеристик. Измерение вероятностных характеристик случайных величин и вероятностей случайных событий. Измерение вероятностных характеристик случайных функций. Аппаратные погрешности измерения вероятностных характеристик. Постановка задачи допускового контроля

***Тема 5. Оценка достоверности результатов стопроцентного допускового контроля и его оптимизация. Статистический контроль. Системы диагностики. Распознавание образов. Проверка функциональной модели. Выявление моментов изменения свойств исследуемого объекта.***

Проверка функциональной модели. Выявление моментов изменения свойств исследуемого объекта. Идентификация принадлежности к классу моделей. Виды и источники помех. Основные способы защиты от помех. Метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации. Нормируемые и расчетные метрологические характеристики измерительных каналов. Метрологические характеристики измерительных каналов, определяемые экспериментально. Метрологическая аттестация измерительных информационных систем. Общие положения. Поверка информационно-измерительных систем.

## **Модуль 2. Оптико-электронные приборы и системы мониторинга техногенных объектов. Моделирование в системах управления.**

### ***Тема 1. Роль оптико-электроники в современной электронике.***

***Оптико-электронные приборы: определения, обобщенные схемы и методы работы. Краткая классификация оптико-электронных приборов***

Оптико-электронные приборы: определения, обобщенные схемы и методы работы. Краткая классификация оптико-электронных приборов. Краткая историческая справка о развитии оптико-электронных приборов.

Перспективы развития. Источники оптического излучения. Классификация источников излучения. Основные источники оптического излучения.

Поглощение и рассеивание оптического излучения в среде и в земной атмосфере. Оптические системы. Однолинзовый объектив. Аберрации.

Многолинзовые объективы. Конденсоры. Методы пространственного

разделения светового потока. Методы спектрального разделения светового потока.

***Тема 2. Приемники оптического излучения. Основные виды приемников оптического излучения и области их применения. Основные параметры и характеристики приемников оптического излучения***

Схемы включения приемников оптического излучения. Оптико-электронные приборы и системы. Яркостные пирометрические приборы. Цветовые пирометрические приборы. Многоканальные пирометрические приборы. Методы определения координат очага возгорания. Оптико-электронная система определения трехмерных координат очага возгорания.

***Тема 3. Алгоритмическая структурная схемой объекта управления. Основные проблемы, решаемые при проектировании системы управления технологическими процессами. Классификации технологических процессов по характеру взаимодействия объектов переработки и рабочих органов технологического оборудования***

Классификации технологических процессов по характеру взаимодействия объектов переработки и рабочих органов технологического оборудования. Формирование качества объектов производства. Состояние и перспективы автоматизированного цифрового управления. Общая математическая модель и алгоритм управления качеством (вербальное описание). Моделирование (определение), разновидности моделей. Основные требования, предъявляемые к моделям. Математические модели. Модели типа «черный ящик». Модели на базе дисперсионного анализа. Регрессионные модели.

***Тема 4. Обеспечение основного свойства математической модели – традуктивности***

Феноменологические модели, изоморфность математических описаний. Обеспечение основного свойства математической модели – традуктивности. Основные положения теории подобия. Основы математического моделирования нестационарных процессов переноса импульса в сплошных жидких средах. Критерии подобия течений. Основы математического моделирования нестационарных процессов переноса тепла и массы.

## **5. Образовательные технологии**

Основными видами образовательных технологий с применением, как правило, компьютерных и технических средств, учебного и научного оборудования являются:

- Информационные технологии.
- Проблемное обучение.
- Индивидуальное обучение.
- Междисциплинарное обучение.
- Опережающая самостоятельная работа.

Для достижения определенных компетенций используются следующие формы организации учебного процесса: лекция (информационная, проблемная, лекция-визуализация, лекция-консультация и др.), практическое занятие, семинар, самостоятельная работа, консультация. Допускаются комбинированные формы проведения занятий, такие как лекционно-практические занятия.

Преподаватель самостоятельно выбирает наиболее подходящие методы и формы проведения занятий из числа рекомендованных и согласует выбор с кафедрой.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и организации внеаудиторной работы (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Интерактивное обучение – метод, в котором реализуется постоянный мониторинг освоения образовательной программы, целенаправленный текущий контроль и взаимодействие (интерактивность) преподавателя и студента в течение всего процесса обучения.

Самостоятельная работа организована в соответствии с технологией проблемного обучения и предполагает следующие формы активности:

- самостоятельная проработка учебно-проблемных задач, выполняемая с привлечением основной и дополнительной литературы;
- поиск научно-технической информации в открытых источниках с целью анализа и выявления ключевых особенностей.

Основные аспекты применяемой технологии проблемного обучения:

- постановка проблемных задач отвечает целям освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» и формирует необходимые компетенции;
- решаемые проблемные задачи стимулируют познавательную деятельность и научно-исследовательскую активность студентов.

По лекционному материалу подготовлены конспекты лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

Для проведения лекций может быть использовано проекционное оборудование с подключенным к нему персональным компьютером. Технические характеристики персонального компьютера должны обеспечивать возможность работы с современными версиями операционной системы Windows, пакета Microsoft Office, обслуживающих программ и другого, в том числе и сетевого программного обеспечения.

Электронный учебник. Имеются и используются в учебном процессе электронные учебники по дисциплине Метрология, стандартизация и технические измерения. Электронный учебник предназначен для самостоятельного изучения теоретического материала курса и построен на гипертекстовой основе, позволяющей работать по индивидуальной образовательной траектории. Гипертекстовая структура позволяет обучающемуся определить не только оптимальную траекторию изучения материала, но и удобный темп работы и способ изложения материала.

Компьютерная тестирующая система. Разработана и внедрена в учебный процесс компьютерная тестирующая система, которая обеспечивает, с одной стороны, возможность самоконтроля для обучаемого, а с другой стороны используется для текущего или итогового контроля знаний студентов.

Презентация. Разработан электронный курс лекций по всем темам, с использованием электронных презентаций. Что улучшает восприятие материала, повышает мотивацию познавательной деятельности и способствует творческому характеру обучения.

Имитации. В ходе проведения практических занятий по дисциплине Метрология, стандартизация и технические измерения студенты получают навыки имитации результатов измерений, моделирования процессов в среде *Mathcad*, а так же навыки математической обработки полученных результатов имитации (аппроксимация, интерполяция, экстраполяция).

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

### ***Промежуточный контроль.***

В течение семестра студенты выполняют:

- домашние задания, выполнение которых контролируется и при необходимости обсуждается на практических занятиях;
- промежуточные контрольные работы во время практических занятий для выявления степени усвоения пройденного материала;
- выполнение итоговой контрольной работы по решению задач, охватывающих базовые вопросы курса: в конце семестра.

Изучать дисциплину рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе учебной дисциплины. При первом чтении следует стремиться к получению общего представления об изучаемых вопросах, а также отметить трудные и неясные моменты. При повторном изучении темы необходимо освоить все теоретические положения, математические зависимости и выводы. Для более эффективного запоминания и усвоения изучаемого материала, полезно иметь рабочую тетрадь (можно использовать лекционный конспект) и заносить в нее формулировки законов и основных понятий, новые незнакомые термины и названия, формулы, уравнения, математические зависимости и их выводы, так как при записи материал значительно лучше усваивается и запоминается.



Предполагается самостоятельная работа студентов при подготовке к практическим, написанию рефератов. Кроме того, самостоятельная работа предполагает самоподготовку к контрольным работам, а также к экзамену. Самостоятельная работа должна проходить в 4 этапа:

1. Изучение рекомендованной литературы
2. Поиск в Интернете дополнительного материала
3. Подготовка к контрольной работе
4. Подготовка к зачету

Подготовка рефератов – один из видов самостоятельной работы студентов, на которую по образовательным стандартам должно выделяться около 50% от общего фонда времени на дисциплину. Работа над рефератом позволяет студенту более углубленно изучить предлагаемую тему и способствует развитию навыков работы с литературными источниками.

Набор тем рефератов определяется спецификой направления (специальности), по которой обучается студент. Это отражается в рабочем учебном плане дисциплины Приборы и методы контроля.

#### Итоговая аттестация

Контрольная работа, на которой проверяются знания теоретического материала и практические навыки:

- а) работа с измерительными инструментами и приборами. Определение погрешностей приборов;
- б) математическая обработка результатов измерений и их анализ;
- в) тестирование

### **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
---	--	---------------------------------	--------------------

<p>ОПК-3 способностью применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач;</p>		<p><b>Знать:</b> - основы электротехники и схемотехники современной радиоэлектронной аппаратуры. <b>Уметь:</b> - применять на практике методы анализа электрических цепей; - осуществлять синтез структурных и электрических схем электронных устройств; - использовать стандартные методы и средства проектирования электронных узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации</p> <p><b>Владеть:</b> - методами расчета типовых электронных устройств, навыками чтения принципиальных схем, навыками оценки быстродействия и оптимизации</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос</p>
--	--	--	---

		<p>работы электронных схем на базе современной элементной базы</p>	
<p>ПК-7 способностью проводить анализ исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности и участвовать и проведении технико- экономического обоснования соответствующих проектных решений;</p>		<p><b>Знать:</b> - методы анализа технического уровня обеспечения ИБ организации, аппаратного и программного обеспечения средств ЗИ для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам; <b>Уметь:</b> - определять информационные ресурсы, подлежащие защите, угрозы безопасности информации и возможные пути их реализации на основе анализа структуры и содержания информационных процессов и особенностей функционирования объекта защиты; <b>Владеть:</b> навыками участия в работах по реализации политики</p>	<p>Письменный опрос</p>

		информационной безопасности, применять комплексный подход к обеспечению информационной безопасности объекта защиты;	
ПК-8 способностью оформлять рабочую техническую документацию с учетом действующих нормативных и методических документов;		<b>Знать:</b> - знать теоретические основы документоведения, его терминологию и задачи; - знать структуру документов и нормативные требования к их составлению и оформлению <b>Уметь:</b> - уметь руководствоваться	Письменный опрос

		<p>нормативными и методическими документами по оформлению рабочей технической документации</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- способностью оформлять рабочую техническую документацию с учетом действующих нормативных и методических документов.</p>	
--	--	--	--

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### *Темы рефератов*

##### *Измерение температуры*

1. Температурные шкалы. Манометрические термометры.
2. Термоэлектрические термометры.
3. Пирометры излучения.
4. Средства измерений температуры с термопреобразователями сопротивления.

##### *Измерение количества и расхода жидкости, газа и пара*

5. Объемные и скоростные счетчики количества и расхода жидкости, газа и пара.
6. Расходомеры переменного перепада давления (дрессельные расходомеры).
7. Расходомеры обтекания и переменного уровня.
8. Электромагнитные и тепловые расходомеры.

##### *Измерение уровней*

9. Поплавковые и буйковые средства измерения уровня.
10. Гидростатические средства измерения уровня.
11. Электрические и акустические средства измерения уровня.

##### *Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов*

12. Средства измерения плотности жидкостей и газов.
13. Средства измерения вязкости жидкостей.
14. Средства измерения давления насыщенных паров жидкостей и теплоты сгорания жидких и газообразных топлив.

### **Измерение концентрации**

15. Теплокондуктометрические и диффузионные газоанализаторы.
16. Магнитные газоанализаторы.
17. Сорбционные газоанализаторы.
18. Испарительные и конденсационные анализаторы.
19. Диэлектрические анализаторы.
20. Оптические анализаторы.
21. Абсорбционные ультрафиолетовые и инфракрасные анализаторы.
22. Ионизационные газоанализаторы.
23. Термохимические анализаторы.
24. Электрокондуктометрические анализаторы.
25. Потенциометрические анализаторы.
26. Электролизные анализаторы.
27. Пламенные ионизационные и фотометрические газоанализаторы.
28. Хемилюминесцентные газоанализаторы.

### **Измерительные преобразователи**

29. Приборы с электроконтактными и пневмоэлектроконтактными преобразователями.
30. Струнные преобразователи.
31. Приборы с индуктивными и емкостными преобразователями.
32. Приборы с фотоэлектрическими преобразователями.
33. Приборы, использующие электронные преобразователи (мехатроны).
34. Измерительные роботы.

### **Карточки для изучения дольных и кратных единиц**

#### **Вариант 1**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$18\,000\,10^{-4}$ МГц	...кГц
$0,0143\,10^{-1}$ мкФ	...нФ
$3020,12\,10^{-2}$ мГн	...мкГн
$0,00910\,10^{-5}$ Ом	...кОм
$120,1\,10^{-7}$ с	...мкс

#### **Вариант 2**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$0,22\,10^2$ Мпикс	...пикс
$0,04\,10^2$ Мбит	...КБ
$5,02\,10^3$ МГц	...Гц
$2,3\,10^7$ Ом	...МОм
$18,2\,10^{-5}$ с	...мс

#### **Вариант 3**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$0,8\,10^3$ МБ	...Б
$45,30\,10^{-5}$ ГГц	...кГц

$0,051 \cdot 10^{-2}$ МОм	...ТОм
$2500 \cdot 10^{-4}$ с	...нс
$340 \cdot 10^{-1}$ кпикс	...пикс

**Вариант 4**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$0,042 \cdot 10^2$ ГГц	...МГц
$0,53 \cdot 10^6$ мкГн	...Гн
$0,081 \cdot 10$ мВ	...мВ
$7320 \cdot 10^{-5}$ См	...мСм
$9081 \cdot 10^2$ Б	...КБ

**Вариант 5**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$8,1 \cdot 10^{-6}$ ГГц	...Гц
$2,302 \cdot 10^{-9}$ кВ	...мкВ
$1350 \cdot 10^8$ Ом	ГОм
$4,02 \cdot 10^{-3}$ А	...мА
16 800 бит	...Б

**Вариант 6**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$1,09 \cdot 10^4$ кГц	...МГц
$0,421 \cdot 10^{-1}$ Гн	...мГн
$0,006 \cdot 10^{-3}$ кВ	...В
$0,048 \cdot 10^{-2}$ с	...мкСм
$3,88 \cdot 10^{-4}$ с	...пс

**Вариант 7**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$0,0251 \cdot 10^4$ МГц	...ГГц
$14 \cdot 580 \cdot 10^2$ мВ	...кВ
$0,314 \cdot 10^3$ мкА	...мА
$1620 \cdot 10^2$ См	...кСм
$64,0 \cdot 10^3$ Б	...КБ

**Вариант 8**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$247,8 \cdot 10^7$ Гц	...ГГц
$0,033 \cdot 10^6$ Ф	...мкФ
$104,3 \cdot 10^{-5}$ мА	...мкА
$2,03 \cdot 10^{-3}$ МБ	...Б
$11,0 \cdot 10^6$ пикс	...Мпикс

**Вариант 9**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$0,047 \cdot 10^5$ мВт	...Вт
10 Ф	...нФ
$0,041 \cdot 10^2$ ГОм	...кОм
$0,0051$ ГГц	...МГц
$5,01 \cdot 10^5$ пикс	...кпикс

**Вариант 10**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$136,01 \cdot 10^9$ мкВт	...кВт
$14,7 \cdot 10^{-3}$ нФ	...пФ
$2,48 \cdot 10^{-4}$ пс	...мкс
3072 КБ/с	...Б/с
$5,08 \cdot 10^{-2}$ Мпикс	...кпикс

**Вариант 11**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$38,7 \cdot 10^8$ мВт	...МВт
$68,0 \cdot 10^4$ нФ	...мкФ
$129,1 \cdot 10^{-5}$ пс	...нс
$0,0445 \cdot 10^{-4}$ мВ	...мкВ
$7,84 \cdot 10^3$ кпикс	...Мпикс

**Вариант 12**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$0,9811 \cdot 10^4$ МВт	...ГВт
$5,81 \cdot 10^2$ дм	...м
$0,71 \cdot 10^{-5}$ Гпикс	...пикс
$360^0$	...рад
$0,314 \cdot 10^{-8}$ мс	...нс

**Вариант 13**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
40,12 см	...дм
$0,132 \cdot 10^7$ нс	...мс
$0,00047 \cdot 10^{14}$ пФ	...Ф
$0,314 \cdot 10^5$ кГц	...МГц
568 КБ	...бит

**Вариант 14**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$0,023 \cdot 10^2$ м	...см
$1,8 \cdot 10^5$ КБ	...МБ
$133 \cdot 10^{-1}$ МГц	...Гц
$47,0 \cdot 10^8$ пФ	...мкФ
10 рад	... <sup>0</sup>

**Вариант 15**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$17,1 \cdot 10^{-4}$ м	...мм
94,0 КБ	...бит
$0,0754 \cdot 10^7$ Гц	...кГц
$180^0$	...рад
$0,0286 \cdot 10^3$ кпикс	...пикс

**Вариант 16**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
--------	---------------------



28 143 10 <sup>9</sup> Ом	...ТОм
3600 с	...мс
178 10 <sup>2</sup> кпикс	...Мпикс
4 500 000 000 Гц	...ГГц
3,2 МБ	...Б

**Вариант 17**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
47 10 <sup>3</sup> пФ	...нФ
580 10 <sup>-1</sup> пикс	...кпикс
1800 мс	...мкс
2 300 000 кГц	...ГГц
3,2 Б	...КБ

**Вариант 18**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
8,1 10 <sup>-6</sup> Гн	...мкГн
0,092 10 <sup>12</sup> пикс	...Гпикс
4 800 мс	...нс
5 300 МГц	...ГГц
340 10 <sup>-1</sup> кпикс	...Мпикс

**Вариант 19**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
0,845 10 <sup>-6</sup> Гпикс	...пикс
6 200 мкс	...пс
5 300 МГц	...кГц
3 200 000 Б	...МБ
10 445 пФ	...мкФ

**Вариант 20**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
2300 МГц	...Гц
932 10 <sup>9</sup> пс	...с
3,21 Мпикс	...пикс
0,7850 10 <sup>3</sup> А	...мкА
41,3 10 <sup>-3</sup> мм	...м

**Вариант 21**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
495 10 <sup>-3</sup> кВт	...мВт
9,7 10 <sup>-6</sup> нФ	...пФ
535,3 10 <sup>-5</sup> ГГц	...МГц
171,5 10 <sup>-5</sup> км	...мм
285,1 10 <sup>2</sup> мс	...с

**Вариант 22**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
251,01 10 <sup>-3</sup> МГц	...кГц
180 <sup>0</sup>	...рад
640 бит	...Б

0,8771 МВт	...кВт
49,1 $10^5$ пФ	...нФ

**Вариант 23**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
924,2 $10^{-1}$ мкФ	...нФ
56 КБ	...бит
0,138 $10^{-6}$ кВ	...мкВ
1,1 $10^5$ мкА	...А
0,381 $10^{-2}$ нс	...пс

**Вариант 24**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
485,2 $10^{-6}$ В	...мкВ
1805 мм	...см
2,25 $10^{-2}$ МГц	...Гц
1 рад	...
8,1 $10^4$ мГн	...Гн

**Вариант 25**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
9,3 $10^{-5}$ кВ	...мВ
1,41 м	...мм
7,35 $10^{-3}$ ГГц	...кГц
3,28 $10^{-1}$ мГн	...мкГн
2,74 $10^7$ пикс	...Мпикс

**Вариант 26**

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
8 бит	...КБ
28,8 $10^{-5}$ Вт	...мкВт
0,01 Ф	...мкФ
3,72 $10^{-11}$ ТОм	...Ом
15 $10^3$ пс	...нс

**Контрольные вопросы:**

1. Основные типы устройств ввода-вывода измерительной информации. Виды каналов связи. Интерфейс информационно-измерительных систем: характеристики, классификация. Интерфейсные системы и устройства. Организация взаимодействия и обеспечение совместимости элементов системы.
2. Разновидности измерительных информационных систем. Измерительные системы. Обобщенная структура измерительной системы. Характеристики, определяющие выбор измерительной системы.
3. Методы и приборы для измерения основных параметров ультразвуковых (УЗ) колебаний. Измерения частоты и интенсивности УЗ колебаний в твердых телах, жидкостях, газовых средах. Измерения

- амплитуды колебаний рабочих инструментов. Техника безопасности при работе с УЗ колебаниями высокой интенсивности.
4. Методика расчета и методы конструирования преобразователей. Колебательные системы. Факторы, ограничивающие интенсивность ультразвуковых колебаний преобразователей. Передача ультразвуковых колебаний от преобразователей в обрабатываемые среды. Элементы теории концентраторов.
  5. Формирование качества объектов производства. Состояние и перспективы автоматизированного цифрового управления. Общая математическая модель и алгоритм управления качеством (вербальное описание).
  6. Моделирование (определение), разновидности моделей. Основные требования, предъявляемые к моделям. Математические модели. Модели типа «черный ящик». Модели на базе дисперсионного анализа. Регрессионные модели. Оптимизация на базе математической модели.
  7. Феноменологические модели, изоморфность математических описаний. Обеспечение основного свойства математической модели – традуктивности. Основные положения теории подобия.
  8. Объекты измерения. Качественные и количественные характеристики измеряемых величин. Разновидности шкал величин
  9. Табличные и графические (в виде гистограмм и полигонов) представления результатов прямых многократных измерений. Графики возможных вариантов функций распределения плотности вероятности.
  10. Кадастр физических величин. Основные единицы Международной системы единиц СИ.
  11. Вероятностные характеристики результатов многократных измерений, заданных в форме непрерывных и дискретных множеств (функции распределения случайных величин, моменты случайных величин).
  12. Динамические погрешности средств измерений. Функция отклика средства измерения на входное воздействие. Динамические характеристики безинерционных и апериодических элементов средств измерений.
  13. Допуски на линейные размеры деталей машин.
  14. Обработка результатов многократных косвенных измерений.
  15. Цикл проектирования системы. Язык проектирования.
  16. Требования пользователей и функциональная спецификация.
  17. Выбор метода измерения и формирование структурной схемы.
  18. Методы расчета статических характеристик.
  19. Определение погрешностей измерительного звена по его расчетной характеристике.
  20. Определение погрешностей прибора по структурной схеме.
  21. Структуры ИВК.
  22. Характеристики ИВК.

- 23. Принципы формирования комплексов получения информации.
- 24. Общая характеристика интерфейсов. Классификация интерфейсов.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 60 % и промежуточного контроля – 40 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - 25 баллов,
- выполнение лабораторных заданий –,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 25 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 5 баллов,
- письменная контрольная работа - 15 баллов,
- тестирование - 20 баллов.

### **Критерии оценок на экзамене**

В экзаменационный билет рекомендуется включать не менее 3 вопросов, охватывающих весь пройденный материал, также в билетах могут быть задачи и примеры.

Ответы на все вопросы оцениваются максимум **100 баллами**.

**Критерии оценок** следующие:

- **100 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

- **90 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

- **80 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

- **70 баллов** - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.

- **60 баллов** – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

- **50 баллов** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

- **40 баллов** – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

- **20-30 баллов** - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

- **10 баллов** - студент имеет лишь частичное представление о теме.

- **0 баллов** – нет ответа.

Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

**Шкала диапазона для перевода рейтингового балла в «5»-балльную систему:**

«0 – 50» баллов – неудовлетворительно

«51 – 65» баллов – удовлетворительно

«66 - 85» баллов – хорошо

«86 - 100» баллов – отлично

«51 и выше» баллов – зачет

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

8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины №	Библиографическое описание (авторы/составители, заглавие, вид издания, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в наличии в библиотеке/ в каталоге ЭБС
<b>ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>		
1.	Клим О.В. Приборы и методы контроля качества продукции на предприятиях ТЭК, нефтехимической и пищевой промышленности [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Клим. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2012. — 83 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68687.html">http://www.iprbookshop.ru/68687.html</a>	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)
2.	Булгаков О.М. Теоретические основы, методы и техника электрорадиоизмерений [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.М. Булгаков, О.В. Четкин. — Электрон. текстовые	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)

	данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 158 с. — 978-5-4486-0117-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/70282.html">http://www.iprbookshop.ru/70282.html</a>	
3.	Чудновский С.М. Приборы и средства контроля за природной средой [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Чудновский, О.И. Лихачева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2017. — 152 с. — 978-5-9729-0165-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69005.html">http://www.iprbookshop.ru/69005.html</a>	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>		
1.	Волегов А.С. Электронные средства измерений электрических величин [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Волегов, Д.С. Незнахин, Е.А. Степанова. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 104 с. — 978-5-7996-1330-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/66229.html">http://www.iprbookshop.ru/66229.html</a>	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)
2.	Калиниченко А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике [Электронный ресурс] / А.В. Калиниченко, Н.В. Уваров, В.В. Дойников. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2017. — 564 с. — 978-5-9729-0116-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69024.html">http://www.iprbookshop.ru/69024.html</a>	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)
3.	Современные технологии контроля и измерений [Электронный ресурс] : методические указания к подготовке и выполнению практических работ для обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)

	строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 36 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72618.html">http://www.iprbookshop.ru/72618.html</a>	
4.	Зацепин А.Ф. Современные компьютерные дефектоскопы для ультразвуковых исследований и неразрушающего контроля [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.Ф. Зацепин, Д.Ю. Бирюков. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 120 с. — 978-5-7996-1939-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68295.html">http://www.iprbookshop.ru/68295.html</a>	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)
5.	Методы и средства измерений и контроля [Электронный ресурс] : лабораторный практикум. Учебное пособие / Г.В. Попов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. — 76 с. — 978-5-00032-150-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/50633.html">http://www.iprbookshop.ru/50633.html</a>	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)
6.	Мишин, Виктор Михайлович. Управление качеством : [учеб. для вузов по специальности 061100 "Менеджмент орг." по специальностям экономики и упр. (060000)] / Мишин, Виктор Михайлович. -2-е изд., перераб. и доп. -М. : Юнити-Дана, 2008, 2000. - 463,[1] с. ; 21 см. -Библиогр.: с. 456-459. -Допущено МО РФ. -ISBN 978-5-238-00857-8 : 231-00 Местонахождение: Научная библиотека ДГУ	24 (в научной библиотеке ДГУ)
7.	Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для студентов вузов, обуч. по	15 (в научной библиотеке ДГУ)

	<p>машиностроительным направлениям подготовки и специальностям / [А.И.Аристов, Л.И.Карпов и др.]. -3-е изд., перераб. -М.: Академия, 2008. -382,[1] с. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - Допущено МО РФ. -ISBN 978-5-7695-4885-7 : 275-00. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ</p>	
8.	<p>Кошечая, Ирина Петровна. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Кошечая, Ирина Петровна, А. А. Канке. -М. : ИД Форум: ИНФРА-М, 2008. -414 с. - (Профессиональное образование). - Допущено МО РФ. -ISBN 978-5-8199-0293-6 (ИД ФОРУМ) : 165-00. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ</p>	10 <i>(в научной библиотеке ДГУ)</i>

1. Ефимов, В.Г. Методы неразрушающего контроля: учебное пособие. Рекомендовано Сибумц для студентов специальности 200106 «Информационно-измерительная техника и технологии» / В.Г. Ефимов, Ю.Н. Ложкова; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2011.– 83 с.
2. Ермолов, И.Н. Неразрушающий контроль. Справочник: в 7 т. / под ред. В.В. Клюева. И.Н. Ермолов, Ю.В. Ланге. – М.: Машиностроение, 2004.
3. Новиков, В. Ф. Физические основы методов неразрушающего контроля качества изделий / под ред. В. Ф. Новикова. – Тюмень: Изд-во ТюмГНГУ, 2012.– 106 с.
4. Латчук, В. Измерительные информационные системы / В. Латчук.– М: Дрофа, 2010.
5. Грекул, В.И. Управление внедрением информационных систем / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровкина. – М.: Бином, 2008. – 224 с.
6. Раннев, Г.Г. Измерительные информационные системы / Г.Г. Раннев.– М: Академия, 2010. – 336 с.
7. Раннев, Г.Г. Информационно-измерительная техника и технологии / Г.Г. Раннев. – 3-е изд. – М: Высшая школа, 2009. – 512 с.
8. Цапенко, М.П. Измерительно-информационные системы / М.П. Цапенко.– М.: Энергоиздат, 1985.



9. Хмелев, В.Н. Электроника в приборостроении: курс лекций: для студентов специальностей 200106 «Информационно-измерительная техника и технологии», 230201 «Информационные системы и технологии» / В.Н. Хмелев, С.В. Левин. – Бийск: изд-во Алтайского гос. техн. ун-та, 2009.– 127 с.

### **Дополнительная литература**

1. Решетников, М.Т. Планирование эксперимента и статистическая обработка данных: учебное пособие / М.Т. Решетников. – Томск: изд-во гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2000. – 231 с.
2. Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: учеб. пособие для студентов эконом. спец. Вузов / И.Л. Акулич. – М.: Высшая школа, 1986.– 291 с..
3. Кнут, Д. Искусство программирования: учебное пособие [пер. с англ.] / Д. Кнут.– М.: Издательский дом «Вильямс», 2000.– 3 т. – 720 с.
4. Кормен Т. Алгоритмы, построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривист. – М.: МЦНМО, 2000. – 960 с.,
5. Хмелев, В. Н. Электроника и микропроцессорная техника: курс лекций для студентов специальностей: 200106 «Информационно-измерительная техника и технологии», 230201 «Информационные системы и технологии» / В.Н. Хмелев, А.В. Шалунов, Е.В. Сыпин. – Бийск: Изд-во Алтайского гос. технич. ун-та, 2008. – 308 с.

1. *Стандарты государственной системы стандартизации (ГСС), обеспечения единства измерений (ГСИ), единых систем конструкторской и технологической документации (ЕСКД, ЕСТД), программной документации (ЕСПД), системы разработки и постановки на производство.*
2. *Международные и государственные стандарты на системы качества: стандарты ИСО серии 9000 на системы управления качеством продукции и услуг, ИСО серии 14000 на системы обеспечения качества окружающей среды, ИЛ 9000 на программную продукцию.*
3. *Приказ Ростехрегулирования от 25.02.2005 №27-ст. « Об утверждении рекомендаций по содержанию и форме документов, представляемых на регистрацию системы добровольной сертификации.»*

### **Законы Российской Федерации:**

- *Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 30.11.2011) "Об обеспечении единства измерений";*
- *Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 06.12.2011) "О техническом регулировании";*
- *Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 18.07.2011) "О защите прав потребителей" (с изм. и доп., вступающими в силу с 29.09.2011);*

- Закон РФ “ О лицензировании отдельных видов деятельности“ от 08.08.2001 №128- ФЗ (ред. От 19.07.2007).

**Постановления Правительства РФ:**

- Постановление Правительства РФ от 06.04.2011 N 246 "Об осуществлении государственного метрологического надзора" (вместе с "Положением об осуществлении государственного метрологического надзора");
- Постановление Правительства РФ от 02.02.1998 N 113 (ред. от 17.08.2010) "О некоторых мерах, направленных на совершенствование систем обеспечения качества продукции и услуг";
- Постановление Правительства РФ от 17.06.2004 N 294 (ред. от 17.10.2011) "О Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии";
- Постановление Правительства РФ « Общие правила по проведению аккредитации в Российской Федерации» от 31.05.2000 №150-ст.

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

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Теоретические сведения по физике и подробные решения демонстрационных вариантов тестовых заданий, представленных на сайте Росаккредагентства ([www.fero.ru](http://www.fero.ru)).
4. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
5. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
6. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) - Электронная библиотечная система «Университетская библиотека - online».
7. [www.iqlib.ru](http://www.iqlib.ru) - Интернет-библиотека образовательных изданий, в который собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия
8. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки [elibrary.ru](http://elibrary.ru)).
9. [www.affp.mics.msu.su](http://www.affp.mics.msu.su)

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

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Студент должен уметь планировать и выполнять свою работу. Удельный вес самостоятельной работы составляет по времени 30% от всего времени изучаемого цикла. Это отражено в учебных планах и графиках учебного

процесса, с которым каждый студент может ознакомиться у преподавателя дисциплины.

Главное в период обучения своей специальности - это научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. 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 практических работах.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Кроме того, приветствуется поиск информации по теме реферата в Интернете, но с обязательной ссылкой на источник, и подразумевается не простая компиляция материала, а самостоятельная, творческая, аналитическая работа, с

	выражением собственного мнения по рассматриваемой теме и грамотно сделанными выводами и заключением. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

#### *Подготовка к сессии*

Каждый учебный семестр заканчивается аттестационными испытаниями: зачётно - экзаменационной сессией.

Подготовка к экзаменационной сессии и сдача зачетов и экзаменов является ответственным периодом в работе студента. Seriously подготовиться к сессии и успешно сдать все экзамены - долг каждого студента. Рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все лабораторные работы, сданы все зачеты, выполнены другие работы, предусмотренные графиком учебного процесса.

Основное в подготовке к сессии - это повторение всего материала, курса или предмета, по которому необходимо сдавать экзамен. Только тот успевает, кто хорошо усвоил учебный материал.

Если студент плохо работал в семестре, пропускал лекции, слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, то в процессе подготовки к сессии ему придется не повторять уже знакомое, а заново в короткий срок изучать весь материал. А это зачастую оказывается невозможно сделать из-за нехватки времени. Для такого студента подготовка к экзаменам будет трудным, а иногда и непосильным делом, а финиш - отчисление из учебного заведения.

В дни подготовки к экзаменам избегай чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуй труд и отдых.

При подготовке к сдаче экзаменов старайся весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

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

Чтение лекций с использованием мультимедийных презентаций. Использование анимированных интерактивных компьютерных демонстраций и практикумов-тренингов по ряду разделов дисциплины.

Раздаточный материал для изучения лекционного материала (схемы и рисунки по изучаемому материалу);  
теоретический учебный материал в электронном виде;

электронные и печатные каталоги продукции и компьютерные презентации фирм-производителей МЭУ;  
программное обеспечение в соответствии с содержанием дисциплины.

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

Для проведения лекционных занятий, необходима мультимедийная аудитория с набором лицензионного базового программного обеспечения.

Лекционные занятия

- Видеопроектор, ноутбук, презентатор
- Подключение к сети Интернет

Практические занятия

- Видеопроектор, ноутбук
- Подключение к сети Интернет