



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет, кафедра инженерная физика

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Приборы и методы контроля

Образовательная программа бакалавриата
10.03.01- Информационная безопасность

Направленность (профиль) программы:
Безопасность компьютерных систем

Форма обучения:
Очная

Статус дисциплины:
**Входит в часть, формируемую участниками образовательных
отношений**

Махачкала, 2022 г

Рабочая программа дисциплины «Приборы и методы контроля» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, от 17 ноября 2020 г. № 1427

Разработчик: кафедра инженерной физики, к.ф.м.н., доцент

 Шабанов Ш.Ш.

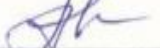
Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры Инженерной физики от «22» 03 2022 г., протокол № 7

Зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «23» 03 2022 г., протокол № 7.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «30» 03 2022 г.

Нач. УМУ  Гасангаджиева А.Г.

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины
4. Объем, структура и содержание дисциплины
5. Образовательные технологии
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
- 7.2. Типовые контрольные задания
- 7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Приборы и методы контроля» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность,

Дисциплина реализуется на факультете *информатики и информационных технологий* кафедрой *Инженерная физика*

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

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: **обще профессиональных** (ОПК-2); (ОПК-6);

- способностью использовать нормативные правовые акты в **профессиональной** деятельности (ПК-6)

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: тестирование, индивидуальное собеседование, письменные контрольные задания и пр. и промежуточный контроль в форме зачета.

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

Семес тр	Учебные занятия						СРС, Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен	
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС,		
	Все го	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации			
3	144	36	36	18			54	зачет

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

1. Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Приборы и методы контроля информационных систем» 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 информационных систем входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность,

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

Код компетенции из ФГОС ВО	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-2	Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; ИД.1ОПК-2.1.. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. Ид2.ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные	Знать : современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. Уметь: Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

	<p>технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ИДЗ.ОПК-2.3. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</p>	
<p>ОПК-6 Способен при решении профессиональных задач организовывать защиту информации ограниченного доступа в соответствии с нормативными правовыми актами, нормативными и методическими документами Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю;</p>	<p>ИД1.ОПК-6.1. Знать: нормативно-правовые основы и документы по проблеме организационного обеспечения информационной безопасности, основные составляющие проблемы и концептуальные положения, угрозы информационной безопасности и меры защиты и противодействия, основные мероприятия по созданию и обеспечению функционирования комплексной системы защиты; требования и рекомендации по защите информации и требования по технической защите информации.</p>	<p>Знать : нормативно-правовые основы и документы по проблеме организационного обеспечения информационной безопасности, основные составляющие проблемы и концептуальные положения, угрозы информационной безопасности и меры защиты и противодействия, основные мероприятия по созданию и обеспечению функционирования комплексной системы защиты; требования и рекомендации по защите информации и требования по технической защите информации.</p>

	<p>ИД2.ОПК-6.2.. Уметь: использовать нормативно - правовую базу в решении задач обеспечения информационной безопасности и комплексной защиты информации на предприятии и в организации; строить концептуальные модели информационной безопасности объекта, формулировать основны е задачи по созданию и обеспечению функционирования комплексной системы защиты на предприятии, в организации ИД3.ОПК-6.3. Владеть: навыками работы с нормативно -правовыми и организационно -распорядительными документами в сфере информационной безопасности, вопросами технологии подбора сотрудников и работы с кадрами с точки зрения обеспечения информационной безопасности, основами организации внутри объектового режима.</p>	
		<p>Уметь: использовать</p>

		<p>нормативно-правовую базу в решении задач обеспечения информационной безопасности и комплексной защиты информации на предприятии и в организации; строить концептуальные модели информационной безопасности объекта, формулировать основные задачи по созданию и обеспечению функционирования комплексной системы защиты на предприятии, в организации.</p>
		<p>Владеть: Навыками работы с нормативно-правовыми и организационно-распорядительными документами в сфере информационной безопасности, вопросами технологии подбора сотрудников и работы с кадрами с точки зрения обеспечения информационной безопасности, основами организации внутри объектового режима.</p>
<p>ПК-6 . Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных</p>	<p>ПК-6.1. архитектуру и принцип работы операционных систем семейства UNIX и Linux ПК 6.2. выполнять работы по установке, настройке, отладке и обслуживанию операционных систем ПК-6.3. Навыками.эффективного управления серверными операционными системами, конфигурирования корпоративных сервисов</p>	<p>Знает: архитектуру и принцип работы операционных систем семейства UNIX и Linux Умеет: выполнять работы по установке, настройке, отладке и обслуживанию операционных систем Владеет: навыками эффективного управления серверными операционными системами, конфигурирования корпоративных сервисов</p>

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.		
Модуль 1. Контрольно-измерительные приборы и системы									
1	Основные компоненты контрольно-измерительных приборов и систем	3	7-8	2	-1	-2		2	Самостоятельная работа
2	Виды сигналов	3	9-10	2	1	2		2	Устный опрос
3	Цифровая обработка сигналов	3	11-12	2	1	2		2	Контрольная работа
4	Контроль и измерение с различными источниками сигналов	3	13-14	2	1	2		2	Контрольная работа
5	Типа и преобразователи контрольно-измерительных приборов и систем.	3	15-16	2	1	2		3	Рефераты
<i>Итого по модулю 1:</i>				10	5	10		11	
Модуль 2. Различные преобразователи (датчики) контрольно-измерительных приборов и систем									
6	Резистивные преобразователи контрольно-измерительных приборов и систем. Электростатические преобразователи	3	17-18	2	1	2		7	Устный опрос
7	Магнитоупругие,	3	19-	2	1	2		7	Контрольная работа

	индукционные, радиоволновые, Гальваномагнитные и электрохимические преобразователи.		20						
8	Тепловые, оптико-электронные, волоконно-оптические, ионизирующие, электроакустические и акустико-эмиссионные преобразователи.	3	15-16	2	1	2		7	Контрольная работа
	<i>Итого по модулю 2:</i>			6	3	6		21	
Модуль 3. Приборы и методы контроля и мониторинга окружающей среды									
9.	Принципы экологического контроля и мониторинга окружающей среды			2	1	2		2	
10	Методы и технические средства контроля и мониторинга атмосферного воздуха			2	1	2		2	
11	Приборы контроля и мониторинг водной среды			2	1	2		2	
12	Средства контроля и мониторинга почв и приборы универсального назначения			2	1	2		2	
13	Контроль техногенных излучений физическими методами.			2	1	2		3	
	<i>Итого по модулю 3:</i>			10	5	10		11	
Модуль 4. Приборы и методы неразрушающего контроля материалов, изделий и конструкций.									
14	Анализ методов и средств неразрушающего контроля материалов, конструкций и сооружений			2	1	2		2	
15	Виды неразрушающего			2	1	2		2	

	контроля							
16	Стандартизация неразрушающего контроля			2	1	2		2
17	Метрологическое обеспечение средств неразрушающего контроля			2	1	2		2
18	Применение приборов и методов неразрушающего контроля материалов и конструкций.			2	1	2		3
	<i>Итого по модулю 4:</i>			10	5	10		11
	<i>Зачет</i>							(зачет)
	ИТОГО:			36	18	36		54

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

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Контрольно-измерительные приборы и системы

Тема 1. Основные компоненты контрольно-измерительных приборов и систем.

Контрольно-измерительная система. Измерительные преобразователи (датчики).

Тема 2. Виды сигналов

Характеристика дискретных электрических сигналов. Аналоговые сигналы. Согласование сигналов. Усиление. Отношение сигнал/шум. Другие типы согласования сигналов.

Тема 3. Цифровая обработка сигналов

Дискретизация сигналов. Частота выборки. Определение частоты выборки. Фильтр защиты от наложения частот. Параметры цифровых измерительных систем

Тема 4. Контроль и измерение с различными источниками сигналов.

. Прохождение аналоговых сигналов. Типы источников сигнала. Согласование сигналов с электрической изоляцией. Категория установки. Погрешность измерений. Классы точности контрольно-измерительных приборов и систем. Измерение параметров сигналов осциллографом

Тема 5. Типа и преобразователи контрольно-измерительных приборов и систем.

Типы измерительных систем. Дифференциальная измерительная система. Измерительные системы с общим, заземленным и незаземленным проводом. Способы подключения источников сигналов и измерительных систем. Характеристика технического контроля

Модуль 2. Различные преобразователи (датчики) контрольно-измерительных приборов и систем

Тема 1 Резистивные преобразователи контрольно-измерительных приборов и систем

Контактные преобразователи длины. Реостатные преобразователи длины и угла. Тензорезисторы. Магниторезисторы. Варисторы и позисторы. Электростатические преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи. Емкостные преобразователи

Тема 2. Магнитоупругие, индукционные, радиоволновые, гальваномагнитные и электрохимические преобразователи.

Магнитоупругие преобразователи. Индукционные преобразователи. Магнитомодуляционные преобразователи. Преобразователи на основе Баркгаузена. Радиоволновые преобразователи. Гальваномагнитные преобразователи. Преобразователи Холла. Магниторезистивные преобразователи. Гальваномагниторекомбинационные преобразователи. Электрохимические преобразователи. Электрохимические резистивные преобразователи. Гальванические преобразователи. Кулонометрические преобразователи. Полярографические преобразователи. Ионисторы. Электрокинетические преобразователи.

Тема 3. Тепловые, оптико-электронные, волоконно-оптические, ионизирующие, электроакустические и акустико-эмиссионные преобразователи.

Тепловые преобразователи. Термоэлектрические преобразователи (термопары). Терморезисторы. Термометры сопротивления. Оптико-электронные преобразователи. Лазерные преобразователи. Оптикоэлектрические преобразователи. Оптронные преобразователи. Волоконно-оптические преобразователи. Ионизирующие (радиационные) преобразователи. Электроакустические преобразователи. Акустико-эмиссионные преобразователи. Измерительные преобразователи с частотным выходом

Модуль 3. Приборы и методы контроля и мониторинга окружающей среды

Тема 1. Принципы экологического контроля и мониторинга окружающей среды

Классификация видов мониторинга. Математическое моделирование в системе контроля и мониторинга окружающей среды. Нормативно-техническое обеспечение и правовая регламентация системы контроля и мониторинга окружающей среды. Контролируемые объекты и компоненты. Методическое обеспечение системы контроля и мониторинга окружающей среды. Метрологическое обеспечение контроля и мониторинга окружающей среды. Обеспечение качества информации.

Тема 2. Методы и технические средства контроля и мониторинга атмосферного воздуха

Классификация и характеристика основных методов и средств контроля и мониторинга параметров состояния воздушной среды. Наиболее распространенные методы контроля загрязняющих веществ в атмосфере. Применение газовой хроматографии для оперативного контроля окружающей среды. Автоматизированные анализаторы состава газовых выбросов. Лидарная система контроля атмосферы. Дистанционный контроль и мониторинг окружающей среды.

Тема 3. Приборы контроля и мониторинг водной среды

Классификация приборов контроля и мониторинга водной среды. Анализаторы нефтепродуктов в воде

127 8.3. Приборы и методики лабораторного анализа вод. Анализаторы воды на основе потенциометрии. Анализаторы воды на основе вольтамперометрии. Анализаторы на кондуктометрическом принципе

Тема 4. Средства контроля и мониторинга почв и приборы универсального назначения

Основные принципы экологического контроля, диагностики и мониторинга почв. Особенность почвы как объекта мониторинга. Методология почвенно-экологического мониторинга. Выбор контрольных участков. Показатели экологического состояния почв, подлежащие контролю при мониторинге. Импактный (локальный), региональный, глобальный и фоновый почвенно-экологический мониторинг. Общая характеристика степени загрязнения почв. Средства контроля и мониторинга почв и грунтов. Средства измерений универсального назначения. Фотометры, флюориметры и спектрофотометры. Хроматографы. Атомно-абсорбционные и эмиссионные спектрометры. Приборы на основе электрохимических методов анализа. Средства метрологического обеспечения.

Тема 5. Контроль техногенных излучений физическими методами.

Общая характеристика техногенных излучений. Методы и приборы контроля акустических излучений. Методы контроля шума. Методы контроля вибрации. Методы и приборы контроля электромагнитных излучений. Характеристика электромагнитного поля. Источники электромагнитного излучения. Приборы для измерения магнитных и электромагнитных полей. Методы и приборы контроля радиационных излучений. Цели и задачи радиационного контроля. Организация индивидуального дозиметрического контроля. Методы обнаружения и измерения ионизирующих излучений. Характеристика методов и приборов радиационного контроля рабочей зоны и окружающей среды. Виды и характеристики дозиметрических приборов

Модуль 4. Приборы и методы неразрушающего контроля материалов, изделий и конструкций.

Тема 1. Анализ методов и средств неразрушающего контроля материалов, конструкций и сооружений

Общие положения по неразрушающему контролю материалов и конструкций

Тема 2. Виды неразрушающего контроля

Магнитный вид неразрушающего контроля

Электрический вид контроля. Вихретоковый вид неразрушающего контроля. Радиоволновый вид неразрушающего контроля. Тепловой вид контроля. Оптический вид контроля. Радиационный вид контроля. Акустический вид неразрушающего контроля. Метод проникающих сред. Механический вид.

Тема 3. Стандартизация неразрушающего контроля.

Эффективность комплексного применения методов НК. Государственные стандарты. Отраслевые стандарты. Стандарты предприятий. ГОСТ. Стандарты общего назначения. Стандарты на средства контроля.

Тема 4. Метрологическое обеспечение средств неразрушающего контроля

Установление и применение научных и организационных основ, приборов и устройств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений. Нормативной базой метрологического обеспечения. Метрологическую экспертизу.

Тема 5. Применение приборов и методов неразрушающего контроля материалов и конструкций.

Неразрушающий контроль прочности. Приборы неразрушающего контроля прочности материалов в конструкциях. Современные отечественные приборы для контроля физико-механических свойств бетона. Методы и средства контроля толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры в железобетонных изделиях и конструкциях

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. 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. Проверка 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.

Модуль 3.

Тема 1. Принципы экологического контроля и мониторинга окружающей среды.

Нормативно-техническое обеспечение и правовая регламентация системы контроля и мониторинга окружающей среды. Методическое обеспечение системы контроля и мониторинга окружающей среды. Приборное обеспечение системы контроля и мониторинга окружающей среды.

Тема 2. Классификация и характеристика основных методов и средств контроля и мониторинга параметров состояния воздушной среды

Наиболее распространенные методы контроля загрязняющих веществ в атмосфере. Методы контроля загрязнения воздуха. Абсорбционный метод спектрального анализа газов. Электрохимические методы газового анализа. Контроль углеводородов с использованием пламенно-ионизационного метода. Контроль диоксида серы и сероводорода методом ультрафиолетовой флуоресценции.

Тема 3. Применение газовой хроматографии для оперативного контроля окружающей среды

Автоматизированные анализаторы состава газовых выбросов. Стационарные посты и передвижные лаборатории контроля. Измерительные системы и станции атмосферного мониторинга. Дистанционный контроль и мониторинг окружающей среды.

Тема 4. Классификация приборов контроля и мониторинга водной среды

Анализаторы нефтепродуктов в воде. Приборы и методики лабораторного анализа вод. Анализаторы воды на основе потенциометрии. Анализаторы воды на основе вольтамперометрии. Анализаторы на кондуктометрическом принципе.

Тема 5. Основные принципы экологического контроля, диагностики и мониторинга почв

Особенность почвы как объекта мониторинга. Методология почвенно-экологического мониторинга. Показатели экологического состояния почв, подлежащие контролю при мониторинге. Импактный (локальный), региональный, глобальный и фоновый почвенно-экологический мониторинг.

Модуль 4.

Тема 1. Приборы неразрушающего контроля прочности материалов в конструкции.

Современные отечественные приборы для контроля физико-механических свойств бетона. Методы и средства контроля толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры в железобетонных изделиях и конструкциях.

.
.
.

Лабораторные работы (лабораторный практикум)

№№ и названия разделов и тем	Результаты лабораторной работы
Лабораторная работа № 1 Определение погрешности прямых измерений	Расчеты, таблицы, заключение
Лабораторная работа № 2 Определение погрешности косвенных измерений	Расчеты, таблицы, заключение
Лабораторная работа № 3 Определение различных физических величин по размерности.	Расчеты, таблицы, заключение
Лабораторная работа № 4. Емкостные преобразователи	Расчеты, таблицы, заключение
Лабораторная работа № 5 Магниторезистивные преобразователи	Расчеты, таблицы, заключение
Лабораторная работа № 6 Преобразователи Холла	Расчеты, таблицы, заключение
Лабораторная работа №7 Термоэлектрические преобразователи (термопары)	Расчеты, таблицы, заключение
Лабораторная работа № 8 Терморезисторы	Расчеты, таблицы, заключение
Лабораторная работа №9 Метрологическое обеспечение контроля и мониторинга окружающей среды	Расчеты, таблицы, заключение
Лабораторная работа №10 Фотометры, флюориметры и спектрофотометры	Расчеты, таблицы, заключение
Лабораторная работа №11 Методы и приборы контроля радиационных излучений	Расчеты, таблицы, заключение
Лабораторная работа №12 Акустический вид неразрушающего контроля	Расчеты, таблицы, заключение

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 согласуют 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.

7.2. 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 (дроссельные 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. Хемиллюминесцентные 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 (мехатроники).
34. Измерительные роботы.

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

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

Вариант 4

Перевести заданные значения в требуемые единицы

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

Вариант 5

Перевести заданные значения в требуемые единицы

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

Вариант 6

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$1,09\,10^4$ кГц	...МГц
$0,421\,10^{-1}$ Гн	...мГн
$0,006\,10^{-3}$ кВ	...В

$0,048 \cdot 10^{-2} \text{ с}$	...мкСм
$3,88 \cdot 10^{-4} \text{ с}$	...пс

Вариант 7

Перевести заданные значения в требуемые единицы

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

Вариант 8

Перевести заданные значения в требуемые единицы

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

Вариант 9

Перевести заданные значения в требуемые единицы

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

Вариант 10

Перевести заданные значения в требуемые единицы

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

Вариант 11

Перевести заданные значения в требуемые единицы

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

Вариант 12

Перевести заданные значения в требуемые единицы

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

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
$28 \ 143 \cdot 10^9$ Ом	...ТОм
3600 с	...мс
$178 \cdot 10^2$ кпикс	...Мпикс
4 500 000 000 Гц	...ГГц
3,2 МБ	...Б

Вариант 17

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$47 \cdot 10^3$ пФ	...нФ
$580 \cdot 10^{-1}$ 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
$8,1 \cdot 10^{-6}$ Гн	...мкГн
$0,092 \cdot 10^{12}$ пикс	...Гпикс
4 800 мс	...нс
5 300 МГц	...ГГц
$340 \cdot 10^{-1}$ кпикс	...Мпикс

Вариант 19

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$0,845 \cdot 10^{-6}$ 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
$932 \cdot 10^9$ пс	...с
3,21 Мпикс	...пикс
$0,7850 \cdot 10^3$ А	...мкА
$41,3 \cdot 10^{-3}$ мм	...м

Вариант 21

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$495 \cdot 10^{-3}$ кВт	...мВт
$9,7 \cdot 10^{-6}$ нФ	...пФ
$535,3 \cdot 10^{-5}$ ГГц	...МГц
$171,5 \cdot 10^{-5}$ км	...мм
$285,1 \cdot 10^2$ мс	...с

Вариант 22

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$251,01 \cdot 10^{-3}$ МГц	...кГц
180^0	...рад
640 бит	...Б
0,8771 мВт	...кВт
$49,1 \cdot 10^5$ пФ	...нФ

Вариант 23

Перевести заданные значения в требуемые единицы

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

Вариант 24

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
$485,2 \cdot 10^{-6}$ В	...мкВ
1805 мм	...см
$2,25 \cdot 10^{-2}$ МГц	...Гц
1 рад	... ⁰
$8,1 \cdot 10^4$ мГн	...Гн

Вариант 25

Перевести заданные значения в требуемые единицы

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

Вариант 26

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Задано	Перевести в единицы
8 бит	...КБ
$28,8 \cdot 10^{-5}$ Вт	...мкВт
0,01 Ф	...мкФ
$3,72 \cdot 10^{-11}$ ГОм	...Ом
$15 \cdot 10^3$ 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»-бальную 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	Библиографическое описание (авторы/составители, заглавие, вид издания, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в наличии в библиотеке/ в каталоге ЭБС
--	---	---

освоения дисциплины №		
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
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: http://www.iprbookshop.ru/68687.html	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 данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 158 с. — 978-5-4486-0117-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/70282.html	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)
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: http://www.iprbookshop.ru/69005.html	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
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: http://www.iprbookshop.ru/66229.html	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)

2.	<p>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: http://www.iprbookshop.ru/69024.html</p>	<p>В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)</p>
3.	<p>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 строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 36 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72618.html</p>	<p>В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)</p>
4.	<p>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: http://www.iprbookshop.ru/68295.html</p>	<p>В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)</p>
5.	<p>Методы и средства измерений и контроля [Электронный ресурс] : лабораторный практикум. Учебное пособие / Г.В. Попов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный инженерный университет технологий, 2015. — 76 с. — 978-5-00032-150-8. —</p>	<p>В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)</p>

	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/50633.html	
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 <i>(в научной библиотеке ДГУ)</i>
7.	Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для студентов вузов, обуч. по 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	15 <i>(в научной библиотеке ДГУ)</i>
8.	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	10 <i>(в научной библиотеке ДГУ)</i>

1. Ефимов, В.Г. Методы неразрушающего контроля: учебное пособие. Рекомендовано Сибрумц 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. Ключева. 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).
4. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
5. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>

6. www.biblioclub.ru - Электронная библиотечная система «Университетская библиотека - online».
7. 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).
9. 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. Серьезно 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