

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

«30»  2017г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.08.02 ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

Направление подготовки/специальность 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) / специализация Метрология, стандартизация и сертификация

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «Электронные системы проектирования средств измерений» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

Программу составил:
Доцент, к.э.н., доцент



Боровик В.Н.

Рабочая программа дисциплины «Электронные системы проектирования средств измерений» утверждена на заседании кафедры аналитической химии, протокол № 9 от 07 июня 2017 г.

Заведующий кафедрой



Темердашев З.А.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий, протокол № 5 от 27 июня 2017 г.

Председатель УМК факультета



Стороженко П.Т.

Рецензент:

первый проректор УДПО «Энергетический институт повышения квалификации ПАО «Кубаньэнерго» Пономаренко Т.З.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Целью дисциплины «Электронные системы проектирования средств измерений» является формирование знаний о реализации современных измерительных процедур, схемотехнических и программных принципах построения средств информационно-измерительной техники, о структуре измерительных приборов и методиках их проектирования.

1.2. Задачи дисциплины

Задачи учебной дисциплины состоят в освоении студентами вопросов метрологического обеспечения, а также освоении современной классификации приборов, изучении функциональной структуры приборов и их компонентов; изучении основных сведений о физических основах и принципах построения приборов и систем и о перспективах их развития. Изучение моделей преобразования информации и сигналов в приборах и приборных системах; изучение влияния помех на передачу сигнала в измерительных системах; освоение системного подхода к проектированию приборов; изучение основных характеристик приборов и освоение методов их расчета и прогнозирования; изучение основных этапов проектирования приборов и тенденций их развития.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электронные системы проектирования средств измерений» входит в раздел «Дисциплины по выбору» учебного плана.

Курс базируется на знаниях, полученных при изучении физики, химии, математики, основ управления качеством, метрологии.

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

В процессе изучения дисциплины «Электронные системы проектирования средств измерений» у студентов формируются следующие профессиональные компетенции:

Профессиональные (ПК)

- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);
- способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-17	способностью проводить изучение и анализ необходимой информации,	Номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических	выбирать номенклатуру основных групп показателей качества продукции и	методами структурного анализа и синтеза измерительных

		технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств	процессов; нормы точности измерений и достоверности контроля, основы экономики качества, стандартизации, сертификации и метрологии; принципы действия и правила использования средств измерения и контроля; величины и параметры, характеризующие типы и номенклатуру средств измерения и контроля; методы испытаний средств измерений; маркировку, обозначение классов точности; связь классов точности	состояния производства; устанавливать оптимальные нормы точности; оценивать правильность применения средств измерения и контроля; оценивать экономическую эффективность внедрения новых средств измерения и контроля.	приборов, цепей и систем; навыками работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; выбора схем поверки для измерительного оборудования.
2	ПК-19	способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	классификацию приборов и систем, принципы построения, их основные элементы и блоки, отличительные особенности; основные задачи и стадии проектирования информационно-измерительных систем; иметь представление о кодировании информации, о ее форме ввода в приборы и системы с ЭВМ.	составлять функциональные схемы приборов и систем; уметь анализировать и рассчитывать статические и динамические характеристики и погрешности приборов и систем.	приемами и навыками в выборе компонентов приборов и систем для их использования по назначению, а также навыками их расчета и проектирования; навыками работы с программным обеспечением САПР.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (*очная форма*).

Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего):	72	72
Занятия лекционного типа	24	24
Лабораторные занятия	48	48
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6

Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		65,8	65,8
Курсовая работа		-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		40	40
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		10	10
Реферат		10	10
Подготовка к текущему контролю		5,8	5,8
Контроль:		-	-
Зачет		-	-
Общая трудоемкость	час.	144	144
	в том числе контактная работа	78,2	78,2
	зач. ед	4	4

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре (очная форма).

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в дисциплину. Измерения – как основа обеспечения и оценки качества.	4	2	-	-	2
2.	Основы и классификация приборов и измерительных систем. Основные характеристики измерительных приборов и систем. Поверка и калибровка измерительных приборов и систем.	8	2		-	6
3.	Вопросы метрологического обеспечения. Метрологические характеристики методик выполнения измерений. Метрологические характеристики методов анализа.	19	3		6	10
4.	Измерительные сигналы в приборах.	19	3		6	10
5.	Преобразование измерительных сигналов в приборах.	14	2		6	6
6.	Роль метрологического обеспечения в оптимизации управления технологическими процессами	14	2		6	6
7.	Методы расчетов характеристик прибора.	16	2		8	6
8.	Организационные основы совершенствования метрологического обеспечения	22	4		8	10
9.	Системы проектирования средств измерений. Этапы проектирования приборов и систем.	21,8	4		8	9,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>	137,8	24		48	65,8
	<i>ИКР</i>	0,2				
	<i>КСР</i>	6				
	<i>Всего</i>	144				

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение в дисциплину. Измерения – как основа обеспечения и оценки качества.	Качество. Количество. Основные понятия, термины и определения. Взаимосвязь качества и количества. Норма, норматив, измерение. Метрология. Метрологическое обеспечение. Оценка и подтверждение соответствия.	Собеседование
2	Основы и классификация приборов и измерительных систем. Основные характеристики измерительных приборов и систем. Поверка и калибровка измерительных приборов и систем.	Назначение и необходимость приборов и систем в промышленности. Место и роль приборов в системах управления технологическими процессами и производством. Определение измерительного прибора, измерительной установки, измерительной системы, измерительно-вычислительного комплекса. Анализ классификаций измерительных приборов и измерительных систем по различным признакам. Обобщенная функциональная структура измерительных приборов и систем. Типовые функциональные компоненты приборов и измерительных систем. Элементы и блоки приборов и систем: элементы сравнения, логические элементы, исполнительные и индикаторные устройства и др. Измерительные информационные системы: понятие, классификация, функции, показатели назначения. Измерительные управляющие системы: понятие, измерительные и управляющие функции, показатели назначения. Метрологическая характеристика, ее разновидности. Чувствительность и пороги чувствительности, временное и пространственное разрешение, диапазон измерений, вариации показаний, градуировочные характеристики. Калибровка приборов. Импульсная, частотная и передаточная характеристики приборов и систем. Принципы оценки условий эксплуатации приборов и систем. Погрешности приборов и систем как средств измерений. Надежность средств измерений, понятия метрологической надежности и метрологического отказа, понятие метрологичности прибора как характеристики надежности.	Собеседование
3	Вопросы	В процедуру контроля качества входят операции	Собеседование

	метрологического обеспечения. Метрологические характеристики методик выполнения измерений. Метрологические характеристики методов анализа.	измерения, анализа, испытания. Получение информации о фактическом состоянии объекта (для продукции — о ее качественных и количественных характеристиках); Сопоставление полученной информации с заранее установленными требованиями, т.е. получение вторичной информации. Метрологическое обеспечение. Методики выполнения измерений. Учет продукции народного хозяйства, исчисляющейся по массе, длине, объему, расходу, мощности, энергии. Измерения, проводимые для контроля и регулирования технологических процессов. Измерения физических величин, технических параметров, состава и свойств веществ. Методы или совокупность методов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей по приемам получения результатов измерений, по условиям измерения, по непосредственной оценке или сравнению с мерой.	вание
4	Измерительные сигналы в приборах.	Типы измерительных сигналов. Математическое описание сигналов. Понятие о квантовании и кодировании сигналов в приборах. Цифровые коды. Характеристика сигналов и передача информации в производственных системах.	Собеседование
5	Преобразование измерительных сигналов в приборах.	Понятие измерительного преобразователя, первичного измерительного преобразователя, датчика. Классификации преобразователей датчиков, краткие физические основы функционирования преобразователей различных классов. Преобразователи различных физических величин и полей. Взаимосвязь и обратимость преобразователей. Основные характеристики датчиков. Принципы выбора элементов измерительных систем при проектировании. Принципы помехозащищенности преобразователей датчиков. Взаимодействие преобразователей с внешней средой. Прибор как каскад преобразователей. Потери информации при преобразовании сигналов.	Собеседование
6	Роль метрологического обеспечения в оптимизации управления технологическими процессами	Выбор номенклатуры и числовых значений показателей точности результатов измерений. Планирование процессов измерений и испытаний и контроля. Обеспечение процессов измерений, испытаний и контроля средствами измерения и испытательным оборудованием. Поддержание средств измерения в	Собеседование

		метрологически исправном состоянии. Выполнение процессов измерений, испытаний и контроля.	
7	Методы расчетов характеристик прибора.	Основы расчета статических метрологических характеристик прибора. Основы расчета импульсных, переходных и амплитудно-частотных измерительных характеристик каналов приборов. Количество информации как общий показатель назначения прибора, расчет. Оценка метрологической надежности и метрологического отказа прибора как средства измерения.	Собеседование
8	Организационные основы совершенствования метрологического обеспечения	Государственная метрологическая служба. Метрологические службы федеральных органов исполнительной власти. Метрологические службы организаций и юридических лиц.	Собеседование
9	Системы проектирования средств измерений. Этапы проектирования приборов и систем.	Смысловое назначение и содержание основных этапов проектирования как процедура моделирования, их зависимость от системы целей и постановки задачи проектирования. Методы и средства автоматизации проектных процедур. Системный подход к процедурам проектирования, методы вариационного и функционально-параметрического проектирования. Особенности конструкторского и технологического проектирования приборов и систем. Синтез, анализ, оптимизация в процедурах проектирования. Типовой алгоритм проектирования приборов и измерительных систем. Принципы использования интернет-ресурсов при проектировании приборов.	Собеседование

2.3.2 Лабораторные работы

№	Наименование раздела	Наименование практических работ	Форма текущего контроля
1	Основы и классификация приборов и измерительных систем. Основные характеристики измерительных приборов и систем. Поверка и калибровка измерительных	Калибровка измерительного прибора	сдача лабораторной работы, вопросы для самоконтроля

	приборов и систем.		
2	Вопросы метрологического обеспечения. Метрологические характеристики методик выполнения измерений. Метрологические характеристики методов анализа.	Проведение спектральных измерений	сдача лабораторной работы, вопросы для самоконтроля
3	Организационные основы совершенствования метрологического обеспечения	Автоматизированное проектирование измерительного прибора	сдача лабораторной работы, вопросы для самоконтроля
4	Системы проектирования средств измерений.	Построение тренда	сдача лабораторной работы, вопросы для самоконтроля
5	Методы расчетов характеристик прибора.	Конструирование измерительной системы по математической модели входных и выходных параметров с применением современных языков программирования Techno	сдача лабораторной работы, вопросы для самоконтроля
6	Этапы проектирования приборов и систем.	Расчет статических и динамических характеристик прибора полученной функциональной структуры	сдача лабораторной работы, вопросы для самоконтроля

2.3.3 Практические занятия

(учебным планом не предусмотрены)

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Введение в дисциплину. Измерения – как основа обеспечения и оценки качества.	Конспект лекций. 1. Зайдель, Александр Натанович. Ошибки измерений физических величин [Текст] : учебное пособие / А. Н. Зайдель. - Изд. 2-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2005. - 108 с. 2. Захаров, Ю.В. Качество и надежность
2	Основы и классификация приборов и измерительных систем. Основные	

	характеристики измерительных приборов и систем. Поверка и калибровка измерительных приборов и систем.	электронных средств : учебное пособие / Ю.В. Захаров ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. - 164 с. : ил. - Библиогр.: с.139 - 141. - ISBN 978-5-8158-1981-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494230
3	Вопросы метрологического обеспечения. Метрологические характеристики методик выполнения измерений. Метрологические характеристики методов анализа.	3. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для вузов / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 103 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08498-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4A39CE6C-477D-4AB6-980A-82FBFFF4BE4C
4	Измерительные сигналы в приборах.	4. Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / К. П. Латышенко, В. В. Головин. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 161 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08688-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/8A08D4D8-149D-4D42-9329-A2D93F89D5B9
5	Преобразование измерительных сигналов в приборах.	
6	Роль метрологического обеспечения в оптимизации управления технологическими процессами	
7	Методы расчетов характеристик прибора.	
8	Организационные основы совершенствования метрологического обеспечения	
9	Системы проектирования средств измерений. Этапы проектирования приборов и систем.	

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Доклад	1. Зайдель, Александр Натанович. Ошибки измерений физических величин [Текст] : учебное пособие / А. Н. Зайдель. - Изд. 2-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2005. - 108 с.
2	Реферат	2. Захаров, Ю.В. Качество и надежность электронных средств : учебное пособие / Ю.В. Захаров ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. - 164 с. : ил. - Библиогр.: с.139 - 141. - ISBN 978-5-8158-1981-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494230 3. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для вузов / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 103 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08498-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4A39CE6C-477D-4AB6-980A-82FBFFF4BE4C 4. Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, контроля и

		испытаний. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / К. П. Латышенко, В. В. Головин. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 161 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08688-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/8A08D4D8-149D-4D42-9329-A2D93F89D5B9
--	--	---

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	<i>ЛР</i>	Групповые дискуссии, обсуждение расчетных и практических заданий	48
<i>Итого:</i>			48

В процессе обучения применяются реально используемые при реализации различных видов учебной работы образовательные технологии: активные и интерактивные формы проведения занятий - лекция-визуализация, «круглый стол», регламентированная дискуссия, дискуссия типа форум.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы студентов:

- работа с конспектом лекции;
- подготовка к лабораторной работе;
- обработка результатов лабораторных работ;
- поиск информации в сети Интернет и литературе;
- подготовка реферата и доклада по нему с компьютерной презентацией;
- подготовка к сдаче зачёта.

Подготовка реферата и доклада по нему с компьютерной презентацией

Реферат – письменная работа, содержащая краткое изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе нескольких первоисточников, выполняемая студентом в течение длительного срока (около месяца). Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу.

Структура реферата:

1. Титульный лист.
2. Оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение.
4. Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники.
5. Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части.
6. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Введение - начальная часть текста. Во введении аргументируется актуальность исследования, выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Введение может содержать обзор источников или экспериментальных данных, уточнение исходных понятий и терминов, сведения о методах исследования.

Основная часть реферата раскрывает содержание темы. В ней обосновываются основные тезисы реферата, приводятся развернутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса. Аргументируя собственную позицию, желательно анализировать и оценивать позиции различных исследователей. Такая установка позволит избежать некритического заимствования материала - компиляции.

В заключении в краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования. Здесь же могут намечаться и дальнейшие перспективы развития темы.

Список использованной литературы. Названия источников в списке располагают по алфавиту с указанием выходных данных использованных книг и журнальных статей.

Доклад (устное сообщение) по реферату представляет собой краткое (5-7 мин) изложение сути выполненной работы, сопровождающееся компьютерной презентацией. Последняя должна включать не более 12-15 слайдов.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Примеры тем рефератов:

1. История развития метрологического обеспечения и его роль в общественном производстве.
2. Механизм влияния метрологического обеспечения на качество продукции и эффективное использование ресурсов.
3. Роль метрологического обеспечения производства в оптимизации управления технологическими процессами.
4. Поверка и калибровка средств измерения и измерительных систем.
5. Статические и динамические характеристики прибора.
6. Конструирование измерительных систем.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Примеры вопросов к зачету

1. Понятие качества ИИС (эффективность, точность и др.).
2. Понятие информации, сигнала и помехи.
3. Характеристики, параметры и классификация сигналов и помех.

4. Дискретные представления сигналов (представление сигналов в виде рядов, дискретизация, квантование, цифровое представление сигналов).
5. Непрерывные представления сигналов (интегральные представления сигналов, представление сигналов в пространстве состояний).
6. Модели ИИС.
7. Измерительные сигналы в приборах.
8. Модели измерения сигналов.
9. Комплексные информационно-измерительные системы.
10. Общие правила преобразования входных сигналов линейным оператором.
11. Методы анализа линейных непрерывных нестационарных и стационарных ИИС на основе использования весовых и частотных характеристик.
12. Анализ ИИС в пространстве состояний.
13. Постановка задачи статистического синтеза оптимальных ИИС.
14. Показатели оптимальности ИИС, оценки и их свойства.
15. Условия, определяющие оптимальные операторы ИИС оценки сигналов.
16. Статистический оптимальный синтез линейных ИИС.
17. Оценка качества оптимальных ИИС.
18. Оценивание физических величин методом наименьших квадратов при аддитивных шумах измерений.
19. Модели датчика первичной информации и его ошибок первичного преобразования сигнала.
20. Оценивание ошибки выходного процесса ИИС.
21. Алгоритм расчета дискретной модели динамической системы.
22. Свойства вектора состояния, вектора измерений и вектора оценки случайных последовательностей и процессов.
23. Программное обеспечение задач фильтрации.
24. Особенности моделирования оптимальных ИИС.
25. Характеристики информационной надежности ИИС по ГОСТ.
26. Причины информационных нарушений в ИИС.
27. Вероятностная оценка информационной надежности ИИС.
28. Уравнения Колмогорова при оценке состояний отказоустойчивой ИИС.
29. Вероятностная оценка информационной надежности избыточных ИИС.
30. Обоснование необходимости средств контроля в избыточных ИИС.

Ответ на зачете оценивается оценками: «зачтено» и «незачтено», которые выставляются по следующим критериям:

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной рекомендованной литературой. Показавший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «незачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не

может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература

1. Зайдель, Александр Натанович. Ошибки измерений физических величин [Текст]: учебное пособие / А. Н. Зайдель. - Изд. 2-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2005. - 108 с.

2. Захаров, Ю.В. Качество и надежность электронных средств : учебное пособие / Ю.В. Захаров ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. - 164 с. : ил. - Библиогр.: с.139 - 141. - ISBN 978-5-8158-1981-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494230>

3. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для вузов / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 103 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08498-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4A39CE6C-477D-4AB6-980A-82FBFFF4BE4C

4. Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / К. П. Латышенко, В. В. Головин. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 161 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08688-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/8A08D4D8-149D-4D42-9329-A2D93F89D5B9

5.2 Дополнительная литература

1. Раннев, Георгий Георгиевич. Методы и средства измерений [Текст] : учебник для студентов вузов / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2004. - 331 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Приборостроение). - Библиогр. : с. 326-328

5.3 Периодические издания

«Законодательная и прикладная метрология» 2014 – 2017 г.

6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Официальный сайт Росстандарта РФ www.gost.ru

Официальный сайт Росаккредитации РФ www.fsa.gov.ru

7. Методические указания и материалы по видам занятий

Методические рекомендации студентам по организации изучения дисциплины

«Организационные и экономические основы измерений»

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических занятий, включающих эссе, доклады и самостоятельной работы студента.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа, включающая проработку учебного (теоретического) материала, выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций), подготовку и выступления с докладами и презентациями.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Общие рекомендации

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).

Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 322с (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149), оснащенная комплектом учебной мебели, короткофокусным интерактивным проектором, мультимедийной кафедрой, доской-экраном универсальной, меловой доской
2.	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 322с (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149), оснащенная комплектом учебной мебели, короткофокусным интерактивным проектором, мультимедийной кафедрой, доской-экраном универсальной, меловой доской
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория № 322с (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149), (кабинет)
4.	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов осуществляется в читальных залах библиотеки КубГУ, зале реферативных журналов, вычислительном центре КубГУ, Интернет-центре, а также других аудиториях факультета химии и высоких технологий с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации