

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.

подпись

« 1 »

2016г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.22 Методы и средства измерений, испытаний и контроля

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность 27.03.02 «Управление качеством»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация «Управление качеством в социально-экономических системах»

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки прикладная

(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2016

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины.

Формирование у студентов профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО подготовки бакалавров по направлению 27.03.02 «Управление качеством» для осуществления социально-экономической деятельности, системного взгляда на современные принципы, методы и средства измерения наиболее распространенных и используемых на практике величин, а также методов и средств испытаний и контроля.

1.2 Задачи дисциплины.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по формированию компетенций, которыми должны обладать студенты, для освоения дисциплины необходимо решить ряд задач: приобретение знаний о видах наиболее распространенных в производстве средств измерений, средств контроля и испытательного оборудования, о методах их использования; понимание сущности процесса измерения как преобразование информации; умение пользоваться необходимой информацией нормативных документов при решении измерительных и испытательных задач, контролирующих операций; приобретение способности использовать основные принципы и правила теории измерений в области управления качеством; приобретение умений выбирать средства измерения, контроля или испытательное оборудование для оптимального достижения поставленной задачи; умение применять методики оценки в области управления качеством.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» относится к базовой части Блока 1 учебного плана и является обязательной дисциплиной направления подготовки 27.03.02 «Управление качеством», которая логически связана со следующими дисциплинами: Б1.В.01 Математика, Б1.В.03 Химия, Б1.Б.20 Метрология, стандартизация и сертификация, Б1.В.ДВ.02.01 Теоретические основы электротехники и электроники, Б1.Б.28 Квалиметрия, Б1.В.ДВ.10.01 Технология и организация производства продукции и услуг.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ОПК -2, ПК-1, ПК-8, ПК-10).

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	Способностью применять инструменты управления качеством	общие сведения об измерениях, испытаниях и контроле; основные этапы контроля; аналитический контроль; допусковый контроль; контроль качества продукции	применять контрольные карты для контроля стабильности производственных процессов с целью управления качеством процессов и продукции	навыками применения измерительного оборудования для контролируемых мероприятий

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			контрольные карты		
2.	ПК-1	Способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	общие понятия в области измерений и испытаний, основные нормативные документы в области обеспечения единства измерений, испытаний, шкалы, системы, эталоны физических величин, основные виды и методы измерений и испытаний, необходимые для анализа состояния и динамики объектов контроля	правильно использовать необходимую информацию нормативных документов при решении измерительных и испытательных задач, проводить контролирующие операции, анализировать и сопоставлять полученные данные с нормативными значениями с целью проведения контролирующих операций	навыками работы с измерительными инструментами, обработки результатов измерений, применения полученных данных для анализа состояния и динамики объектов контроля
3.	ПК-8	Способность осуществлять мониторинг и владеть методами оценки прогресса в области улучшения качества	общие понятия в области контроля, виды и методы технического контроля, контроля качества продукции, мониторинг, контрольные карты как инструмент контроля, сущность процесса автоматизации измерений и испытаний, измерительные	проводить оценку фактического состояния объекта контроля с применением средств измерений, методов контроля, прогнозировать изменения, определять задачи технического контроля и контроля качества продукции	способностью проведения мониторинга технологических процессов с помощью контрольных карт, контроля качества продукции; навыками применять методики выполнения измерений, методики проведения испытаний и методики контроля в

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			преобразователи		области управления качеством
4.	ПК-10	Способность участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества	метрологические характеристики средств измерений, погрешности измерений, особенности основных средства измерений и испытаний, используемых для контроля стабильности технологических процессов	корректно выбирать средства измерений и испытательное оборудование, необходимое для проведения корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества, в соответствие с их метрологическими характеристиками	навыками выявления причин нежелательных отклонений, выбора средства измерения и испытательного оборудования для проведения корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего):	50	50
Занятия лекционного типа	18	18
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-
Лабораторные занятия	32	32
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		
Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к решению задач и тестов.	5	5

Выполнение индивидуальных заданий (подготовка докладов-презентаций)		8	8
Подготовка к текущему контролю		6,8	6,8
Контроль:			
-		-	-
Общая трудоемкость	час	72	72
	в том числе контактная работа	52,2	52,2
	зач. ед.	2	2

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	
1.	Методы и средства измерений	36	8	18	10
2.	Методы и средства испытаний	15	4	6	5
4.	Методы и средства контроля	18,8	6	8	4,8
<i>Итого по дисциплине:</i>			18	32	19,8

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Методы и средства измерений	1.1 Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции. Общие сведения об измерениях, испытаниях и контроле. Аналитический контроль.	ЛР, тестовые задания
		1.2 Элементы процесса измерения. Метод, принцип, методика измерений. Основные характеристика качества измерений.	
		1.3 Классификация видов измерений. Классификация методов измерений. Принципы, лежащие в основе измерений.	
		1.4 Средства измерений. Классификация средств измерений. Структурная схема измерительного прибора.	
2.	Методы и средства	2.1 Классификация видов испытаний. Основные элементы и признаки процесса	ЛР, контрольные вопросы

	испытаний	испытаний.	
		2.2 Метод и методика испытаний. Испытательное оборудование	
3.	Методы и средства контроля	3.1 Классификация видов контроля. Основные виды контроля как системы. Метод и методика контроля.	ЛР, контрольные вопросы
		3.2 Основные этапы контроля. Допусковый контроль.	
		3.3 Экономичность контроля. Мониторинг	

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа учебным планом не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1		3	4
1.	Методы и средства измерений	1.1 Обработка результатов физических измерений. Оценка ошибок прямых и косвенных измерений. Линейка, штангенциркуль, микрометр.	Защита ЛР, устный опрос
		1.2 Ознакомление с НД: ГОСТ Р 8.736-2011. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения.	Устный опрос
		1.3 Абсолютное и относительное измерение. Измерение силы и напряжения электрического тока. Амперметры и вольтметры. Измерение относительной плотности вещества (объекта) пикнометрическим методом.	Защита докладов-презентаций, устный опрос
		1.4 Косвенное измерение содержания вещества с использованием фотометрического метода. Определение концентрации вещества в пробе хроматографическими методом.	Защита докладов-презентаций, устный опрос
		1.5 Измерение ЭДС гальванического элемента. Дифференциальный метод. Методы, лежащие в основе измерения массы. Различные виды весов. Бесконтактные измерения.	Защита докладов-презентаций, устный опрос
		1.6 Термические методы. Принцип измерения температуры термопарой. Термистор. Принцип измерения.	Защита докладов-презентаций, устный опрос

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
		1.7 Фотоэлемент. Принцип измерения. Магнитострикционные преобразователи. Принцип измерения. Кондуктометр. Принцип измерения. Автоматизация измерений.	Защита докладов-презентаций, устный опрос
2.	Методы и средства испытаний	2.1 Биологические испытания. Испытания на твердость.	Защита докладов-презентаций, устный опрос
		2.2 Неразрушающие методы испытаний. Испытание бетона. Прогибомеры.	Защита докладов-презентаций, устный опрос
3.	Методы и средства контроля	3.1 Органолептический контроль в анализе пищевых продуктов.	Защита докладов-презентаций, устный опрос
		3.2 Биологические методы контроля. Токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодovitости дафний.	Защита докладов-презентаций, устный опрос
		3.3 Неразрушающий контроль. Контроль проникающими веществами.	Защита докладов-презентаций, устный опрос

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом курсовых работ не предусмотрено.

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

№	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2
1.	Горбунова, Т.С. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства: учебное пособие / Т.С. Горбунова; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2012. - 108 с.: ил. - Библиогр.: с. 103. - ISBN 978-5-7882-1321-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258770

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,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

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,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В процессе освоения данной учебной дисциплины используются следующие образовательные технологии: аудиторная работа в виде традиционных форм: лекции и лабораторной работы; самостоятельная работа студентов, групповые дискуссии. Некоторые разделы теоретического курса рассматриваются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задание на изучение нового материала до его изложения на лекции.

Лекция-диалог. Содержание подается через серию вопросов, на которые слушатель должен отвечать непосредственно в ходе лекции. К этому типу примыкает лекция с применением техники обратной связи, а также программированная лекция-консультация;

Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Проблемные вопросы отличаются от не проблемных тем, что скрытая в них проблема требует не однотипного решения, то есть, готовой схемы решения в прошлом опыте нет.

Лекции-диалоги и проблемные лекции позволяют включать интерактивные элементы в процесс преподавания, способствуют приобретению не только знаний по теме лекции, но и навыков исследовательской и аналитической деятельности.

Лекции в форме презентации с использованием мультимедийной аппаратуры обеспечивают более высокий уровень понимания сложных структур, схем взаимосвязей отдельных элементов.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализуются индивидуальные образовательные технологии, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, вносить вовремя необходимые коррективы как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы студентов:

- работа с конспектом лекции;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариативных задач и упражнений;

- подготовка к лабораторной работе;
- подготовка докладов-презентаций;
- обработка результатов лабораторных работ;
- поиск информации в сети Интернет и литературе;
- подготовка к сдаче зачета.

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

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

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.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Планируемыми формами текущего контроля знаний студентов является устный опрос по некоторым темам лекционного материала, используемого в лабораторных работах, а также по темам, предложенным студентам для самостоятельного изучения, особенностям выполняемой лабораторной работы, контрольные работы, тестовые задания.

Примеры тестовых заданий по разделу: «Методы и средства измерений» (ОПК-2, ПК 1, ПК-8, ПК-10)

1. Совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины – ...

а) испытание

б) измерение

в) требование

г) методика измерений д) оценка соответствия е) контроль

2. Документ, устанавливающий обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования – ...

а) технические требования б) методика измерений в) регламент соответствия

г) сертификат д) технический регламент е) методика контроля

8. Аналитические работы, выполняемые с целью оценки соответствия состава, свойств и структуры объектов установленным требованиям – это...

а) испытание б) аналитический контроль в) инспекция

г) аналитическая оценка д) оценка соответствия е) измерение качества

11. Степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных регламентированных условиях – ...

а) правильность б) прецизионность в) точность

г) систематическая погрешность д) повторяемость е) воспроизводимость

23. Метод «_____» заключается в том, что о значении измеряемой величины судят по показанию средства измерения, которое проградуировано в соответствующих единицах.

а) замещения б) непосредственной оценки в) совпадений

г) дифференциальный д) противопоставления е) нулевой

29. В каких измерительных устройствах происходит преобразование энергии магнитного поля в механическую энергию (возможно несколько правильных вариантов)?

а) термопара б) магнитострикционные преобразователи в) фотосопротивление

г) фотоэлемент д) термистор е) омметр

35. Такой измерительный преобразователь, на который непосредственно воздействует измеряемая величина – ...

а) мера

б) цифровой преобразователь

в) аналоговый преобразователь

г) первичный преобразователь

д) компаратор

е) линейный преобразователь

Примеры контрольных работ (ОПК-2, ПК 1, ПК-8, ПК-10)

Контрольная работа по разделу: «Методы и средства испытаний» и «Методы и средства контроля»

Вариант 1

1. На какие виды подразделяются испытания в зависимости от **их целей**? Охарактеризуйте эти виды испытаний.

2. Напишите основные элементы испытаний. «Система испытаний – это...». Опишите, что такое «объект испытания» и «образец для испытания». Главный признак объекта испытаний.

3. Экономичность контроля. Проведение сплошного и выборочного контроля. Что является инструментом контроля стабильности производственного процесса? Изобразите взаимосвязь уровня дефектности от средней суммы затрат стороны-приемщика в связи с поставленной партией продукции, содержащей долю брака p . Укажите точку безубыточности.

4. Какие виды контроля различают **в зависимости от объекта контроля**?

Вариант 5

1. На какие виды подразделяются испытания **по продолжительности их проведения**? Охарактеризуйте эти виды испытаний.

2. Напишите основные элементы контроля и охарактеризуйте их.

3. «Мониторинг – это...». Направление деятельности мониторинга. Применение контрольных карт в мониторинге. Какие виды мониторинга вам известны в зависимости от области применения.

4. Какие виды контроля различают **в зависимости от средств получения информации**? Опишите их.

Примеры темы докладов-презентаций (ОПК-2, ПК 1, ПК-8, ПК-10)

Темы докладов-презентаций по разделу «Методы и средства измерений».

1. Абсолютное измерение. Измерение силы и напряжения электрического тока. Амперметры и вольтметры.

2. Относительное измерение. Измерение относительной плотности вещества (объекта) пикнометрическим методом.

3. Методы, лежащие в основе измерения массы. Различные виды весов.
4. Термические методы. Принцип измерения температуры термопарой.
5. Фотоэлемент. Принцип измерения
6. Магнитострикционные преобразователи. Принцип измерения.

Темы докладов-презентаций по разделу «Методы и средства испытаний».

1. Оборудование для вибрации и шума.
2. Современные подходы к автоматизации испытаний.
3. Биологические испытания. Испытания на твердость.
4. Неразрушающие методы испытаний. Испытание бетона. Прогибомеры.

Темы докладов-презентаций по разделу «Методы и средства контроля».

1. Применение акустических методов контроля.
2. Сущность и применение магнитного метода контроля.
3. Биологические методы контроля. Токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний.
4. Неразрушающий контроль. Контроль проникающими веществами.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Вопросы для подготовки к зачету

Вопросы к зачету (ОПК-2, ПК 1, ПК-8, ПК-10)

Часть 1

1. Виды методов и средств управления качеством. Качество и его показатель.
2. Измерение, испытание и контроль и их задачи. Содержание процедур измерений, испытаний и контроля.
3. Аналитический контроль, его задача. Примеры.
4. Измерение. Элементы процесса измерения. Структурная схема процесса измерения.
5. Методика измерений.
6. Качество измерений. Основные показатели качества.
7. Классификация видов измерений по характеру зависимости измеряемой величины от времени.
8. Классификация видов измерений по способу получения результата измерения.
9. Классификация видов измерений по условиям, определяющим точность результата измерения.
10. Классификация видов измерений по способу выражения результата измерения.
11. Классификация видов измерений в зависимости от числа проводимых измерений.
12. Классификация видов измерений по условиям измерений
13. Классификация видов измерений по связи с объектом измерения во времени.
14. Классификация методов измерения по физическому принципу, положенному в основу измерения.
15. Классификация методов измерения по режиму взаимодействия средства и объекта измерения.
16. Классификация методов измерения по применяемому в средстве измерения виду измерительного сигнала.

17. Классификация методов измерения по совокупности приемов использования принципов и средств измерений.
18. Принцип измерения. Преобразование тепловой энергии в электрическую. Примеры.
19. Принцип измерения. Преобразования энергии электромагнитного излучения в электрическую. Примеры.
20. Принцип измерения. Преобразования энергии магнитного поля в механическую энергию. Примеры.
21. Средства измерений и их метрологические и технические требования.
22. Виды средств измерений, классифицируемые по роли, выполняемой в системе обеспечения единства измерения.
23. Виды средств измерений, классифицируемые по уровню стандартизации.
24. Виды средств измерений, классифицируемые по отношению к измеряемой физической величине.
25. Виды средств измерений, классифицируемые по роли в процессе измерения и выполняемым функциям.
26. Структурная схема измерительного прибора.
27. Виды измерительных преобразователей, классифицируемые по характеру преобразования входной физической величины.
28. Виды измерительных преобразователей, классифицируемые по виду входных и выходных величин
29. Виды измерительных преобразователей, классифицируемые по месту, занимаемому в измерительной цепи.
30. Классификация измерительных приборов по способу получения значения измеряемой величины.
31. Классификация измерительных приборов по способу отсчета значений измеряемой величины.
32. На какие виды подразделяются испытания в зависимости от их целей? Охарактеризуйте эти виды испытаний.
33. На какие виды подразделяются испытания по точности значения измеряемых параметров? Охарактеризуйте эти виды испытаний.
34. Какие виды испытаний выделяют по стадиям жизненного цикла продукции? Охарактеризуйте эти виды испытаний на каждом этапе производства.
35. На какие виды подразделяются испытания по уровню их проведения? Охарактеризуйте эти виды испытаний.
36. На какие виды подразделяются испытания по продолжительности их проведения? Охарактеризуйте эти виды испытаний.
37. На какие виды подразделяются испытания по возможности последующего использования продукции и по наличию базы для сравнения результатов? Охарактеризуйте эти виды испытаний.
38. На какие виды подразделяются испытания в зависимости от места и условий проведения? Охарактеризуйте эти виды испытаний.
39. На какие виды подразделяются испытания по определяемым характеристикам объекта? Охарактеризуйте эти виды испытаний.
40. На какие виды подразделяются испытания по виду воздействия на объект (по внешним воздействующим факторам)? Охарактеризуйте эти виды испытаний.
41. Основные элементы испытаний.
42. Контролируемый признак. Нормируемые показатели.
43. Основные элементы контроля.
44. «Брак» и «дефект». Критерий брака и виды дефектов.
45. Допусковый контроль и его суть, результат контроля.
46. Какие виды контроля различают по признакам качества. Опишите их.

47. Экономичность контроля. Проведение сплошного и выборочного контроля. Что является инструментом контроля стабильности производственного процесса? Изобразите взаимосвязь уровня дефектности от средней суммы затрат стороны-приемщика в связи с поставленной партией продукции, содержащей долю брака p . Укажите точку безубыточности.
48. Мониторинг. Направление деятельности мониторинга. Применение контрольных карт в мониторинге. Какие виды мониторинга вам известны в зависимости от области применения.
49. Задачи мониторинга. Опишите, на какие группы подразделяется мониторинг в зависимости от используемого в ходе его осуществления способа сбора информации.
50. Какие виды контроля различают в зависимости от объекта контроля?
51. Какие виды контроля различают в зависимости от стадии создания и существования продукции?
52. Какие виды контроля различают в зависимости от места контроля в производственном процессе?
53. Какие виды контроля различают в зависимости от средств получения информации?
54. Какие виды контроля различают в зависимости от связи с объектом контроля во времени?
55. Какие виды контроля различают в зависимости от характера воздействия на объект?
56. Какие виды контроля различают в зависимости от возможности последующего использования продукции?

Часть 2

57. Измерения прямые многократные. Характеристики рассеивания единичного результата измерения относительно среднего значения.
58. Правила выполнения измерений элементы заводского изготовления согласно ГОСТ 26433.1-89.
59. Косвенные измерения физических величин. Линейка, штангенциркуль и микрометр.
60. Абсолютное измерение. Измерение силы и напряжения электрического тока. Амперметры и вольтметры.
61. Относительное измерение. Измерение относительной плотности вещества (объекта) пикнометрическим методом.
62. Косвенное измерение содержания вещества с использованием фотометрического метода.
63. Методы, лежащие в основе измерения массы. Различные виды весов.
64. Термические методы. Принцип измерения температуры термопарой.
65. Термистор. Принцип измерения.
66. Фотоэлемент. Принцип измерения.
67. Магнитострикционные преобразователи. Принцип измерения.
68. Принцип работы рН-метров.
69. Измерение электропроводности при помощи кондуктометра.
70. Бесконтактные измерения.
71. Пожаровзрывоопасность.
72. Испытание бетона физическими методами.
73. Хроматография как метод измерения концентрации вещества.
74. Средства измерения в аналитическом контроле. Промышленные анализаторы.
75. Автоматизация измерений.

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине или ее части, выполнения практических, контрольных, реферативных работ.

Результат сдачи зачета по прослушанному курсу должны оцениваться как итог деятельности студента в семестре, а именно - по посещаемости лекций, результатам работы на практических занятиях, выполнения самостоятельной работы. При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных лабораторных работ. Студенты, у которых количество пропусков превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, который опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины

Зачет по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, полученные теоретические знания, их прочность, развитие творческого мышления, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач. Форма проведения зачета: устно. Экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины.

Результат сдачи зачета заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

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

5.1 Основная литература:

1. Горбунова, Т.С. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства: учебное пособие / Т.С. Горбунова; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2012. - 108 с.: ил. - Библиогр.: с. 103. - ISBN 978-5-7882-1321-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258770>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Панфилов, В.А. Электрические измерения: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / В.А Панфилов / 2-е изд., стер. - М.: ACADEMIA, 2006. - 285 с. - Библиогр.: с. 281. - ISBN 576952619X.

2. Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений: 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. - ISBN 5769519142 .

3. Никитин, В.А. Методы и средства измерений, испытаний и контроля / В.А. Никитин, С.В. Бойко / Учебное пособие - 2-е изд. перераб. и доп.- Оренбург ГОУ ОГУ, 2004. - 462 с. ISBN 5-7410-0692-2.

4. Серегин, М.Ю. Организация и технология испытаний: в 2 ч. Ч. 1: Методы и приборы испытаний: учебное пособие / М.Ю. Серегин / – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – 84 с.

5.3. Периодические издания:

1. Мир измерений.
2. Методы оценки соответствия.
3. Измерительная техника.
4. Метрология.

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

1. <http://www.kipis.ru>
2. <http://www.standard.ru>
3. www.stq.ru/
4. <http://www.standartizac.ru>
5. <http://pribory-si.ru/>
6. <http://www.vniims.ru/inst/gosreestr.html>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

2. Изложение материала по дисциплине должно опираться на ранее изученные дисциплины: «Математика», «Химия», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Теоретические основы электротехники и электроники».

3. Закрепление материала, изучаемого в дисциплине, должно проводиться при выполнении лабораторных работ. Лабораторные работы предполагают изучение конструкции и принципа действия средств измерений и испытательного оборудования, освоение методик контроля.

4. В часы самостоятельной работы студенты изучают отдельные теоретические вопросы, которые не излагались на лекциях. Предполагается подготовка обзоров по темам, рекомендуемым преподавателем, изучение материалов лекций и подготовка ответов на контрольные вопросы, выполнение заданий с соответствующим оформлением, подготовка к выполнению лабораторных работ.

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

6. 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.

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

8.1 Перечень информационных технологий.

Использование электронных презентаций при проведении лабораторных занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Для выполнения необходимых расчётов для лабораторных работ необходима программа MS Excel, для создания презентаций необходима программа MS Power Point.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

<http://www.consultant.ru/>

<http://student.garant.ru/>

<http://infoneeds.kubsu.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 5046 л (улица Ставропольская, 149)
2.	Семинарские занятия	Не предусмотрены
3.	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория – 201 н (улица Ставропольская, 149), оснащенная учебной мебелью и ПК с соответствующим программным обеспечением (Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus)
4.	Курсовое проектирование	Курсовые работы не предусмотрены
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебные помещения факультета химии и высоких технологий 252с
6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная лаборатория – 201 н (улица Ставропольская, 149), оснащенная учебной мебелью и ПК с соответствующим программным обеспечением (Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus)
7.	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов осуществляется в читальных залах библиотеки КубГУ, зале реферативных журналов, вычислительном центре КубГУ, Интернет-центре, а также других аудиториях экономического факультета с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета