

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дагестанский государственный университет»
Колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03. МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ
по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) среднего
профессионального образования

<i>Специальность:</i>	20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов
<i>Обучение:</i>	по программе базовой подготовке
<i>Уровень образования, на базе которого осваивается ППССЗ:</i>	основное общее образование
<i>Квалификация:</i>	Техник эколог
<i>Форма обучения:</i>	очная

Рабочая программа дисциплины «Метрология и стандартизация» разработана на основе требований ФГОС СПО по специальности **20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов** для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

Организация-разработчик: Колледж федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дагестанский государственный университет» (Колледж ДГУ)

Разработчики:

Шганчаева М.Г. - преподаватель кафедры общих и профессиональных дисциплин колледж ДГУ.

Курбанова Н.С. - к.б.н., преподаватель кафедры биологии и биоразнообразия Института экологии и устойчивого развития ФГБОУ ВО «ДГУ»

Рецензент:

Асадулаев З.М., д.б.н., профессор кафедры экологии Института экологии и устойчивого развития ФГБОУ ВО «ДГУ»

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Базовой кафедры специальных дисциплин колледжа ДГУ

Протокол № 4 от «31» 03 2022 г.

Зав. кафедры Магомедова П. Р. /Магомедова П. Р. /

Утверждена на заседании учебно-методического совета колледжа ДГУ

Ст. методист Изиева З.А. /Изиева З.А. /

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«31» 03 2022г. Изиева З.А.
подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт программы учебной дисциплины 4
2. Структура и содержание дисциплины 5
3. Условия реализации дисциплины 8
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины 11

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО

ОП.03. МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ для очного обучения студентов, имеющих основное общее образование, по программе базовой подготовки.

Рабочие программы дисциплин, адаптированные для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья, разрабатываются с учетом конкретных ограничений здоровья лиц, зачисленных в колледж, и утверждаются в установленном порядке.

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ» относится к

обще профессиональной дисциплине профессионального цикла ППССЗ.

Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

Содержание программы учебной дисциплины «МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ» направлено на достижение следующих целей:

- основные понятия и определения метрологии, стандартизации;
- основные положения систем общетехнических и организационно-методических стандартов;
- научить подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- ознакомить специалистов с основными законами метрологии и стандартизации;
- собирать электрические схемы.

Освоение содержания учебной дисциплины «МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

Общие компетенции

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции.

ПК 1.1. Проводить мониторинг окружающей природной среды.

ПК 1.2. Организовывать работу функционального подразделения по наблюдению за загрязнением окружающей природной среды.

ПК 1.3. Организовывать деятельность по очистке и реабилитации загрязненных территорий.

ПК 2.1. Осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях.

ПК 2.2. Контролировать и обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в организациях.

ПК 3.1. Обеспечивать работоспособность очистных установок и сооружений.

ПК 3.2. Управлять процессами очистки и обработки сбросов и выбросов.

ПК 3.3. Реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов.

ПК 3.4. Проводить мероприятия по очистке и реабилитации полигонов.

ПК 4.1. Представлять информацию о результатах экологического мониторинга в виде таблиц, диаграмм и геокарт.

ПК 4.2. Проводить оценку экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами.

ПК 4.3. Проводить сбор и систематизацию данных для экологической экспертизы и экологического аудита.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

... пользоваться системой стандартов в целях сертификации видов деятельности в природопользовании

и охране окружающей среды;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

... основные понятия и определения метрологии, стандартизации;

основные положения систем общетехнических и организационно-методических стандартов;

объекты, задачи и виды профессиональной деятельности, связанные с реализацией профессиональных функций по метрологии и стандартизации;

правовые основы, основные понятия и определения в области стандартизации и подтверждения соответствия;

метрологические службы, обеспечивающие единство измерений, государственный

метрологический контроль и надзор;

принципы построения международных и отечественных стандартов, правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией;

порядок и правила подтверждения соответствия

Общая трудоемкость курса 128 часов. Чтение курса планируется в 5 семестре на 3-м году обучения. Для успешного освоения курса студенты должны иметь базовые знания фундаментальных разделов естественных и математических наук; свободно владеть математическим аппаратом экологических наук для обработки информации и анализа данных, а также обладать профессионально профилированными знаниями и способностью их использовать в области экологии и рационального природопользования.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	128
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
теоретическое обучение	40
лабораторные работы	-
практические занятия	40
контрольные работы	-

курсовой проект	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	48
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовым проектом	
внеаудиторная самостоятельная работа	
Промежуточная аттестация в форме: дифференцированный зачет_	

1.2. Тематический план и содержание дисциплины

1.3. «МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала лекций, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2	3	
Раздел 1	Стандартизация		
Тема 1.1. Основные понятия и определения в области стандартизации и управления качеством.	Лекции	4	
	Занятие 1 1. Введение. 2. Термины и определения		
	Занятие 2 1. Основные методы стандартизации. 2. Значащие цифры и правила округления.		
	Практические занятия	4	Устный опрос, Фронтальный опрос
	Занятие 1 1. Термины и определения. 2. Значащие цифры и правила округления. 3. Правила округления чисел по СТ СЭВ 543 – 77 Занятие 2 1. Основные понятия и определения в области стандартизации и управления качеством. Абсолютная и относительная недостоверности		
	Лекции	4	
	Занятие 1 1. Химические величины. Способы их выражения и измерения. 2. Функция. Линейная градуировочная функция. Занятие 2 3. Чувствительность и селективность. 4. Предел обнаружения и нижняя граница определяемой концентрации.		
	Практические занятия	4	Устный опрос, Фронтальный опрос
	Занятие 1 1. Химические величины, способы их выражения и измерения. 2. Функция. 3. Линейная градуировочная функция. Занятие 2 1. Чувствительность. Предел обнаружения и нижняя граница определяемой концентрации		
	Лекции	4	
Занятие 1 1. Образцы сравнения и стандартные образцы. 2. Способы градуировок. Занятие 2 3. Виды стандартов РФ. Виды стандартов ИСО/МЭК.			

	Практические занятия	4	Устный опрос, Фронтальный опрос
	Занятие 1 Образцы сравнения и стандартные образцы. 1. Классификация стандартных образцов. Занятие 2 2. Способы градуировок. Способы внешних стандартов, внутреннего стандарта, ограничивающих растворов, одного стандарта, добавок.		
	Лекции	4	
	Занятие 1 1. Статистика прямых ли-ний. Занятие 2 2. Регрессионный и корреляционный анализ.		
	Практические занятия	4	Устный опрос, Фронтальный опрос
	Занятие 1 1. Статистика прямых линий. Занятие 2 Регрессионный анализ и корреляционный анализ.		
	Лекции	2	
	Выявление промахов. Q-тест. Тест Граббса.		
	Практические занятия	2	Устный опрос, Фронтальный опрос, тестирование
	Занятие 1 1. Выявление промахов. Размах вариации. Q-тест. Тест Граббса		
	Лекции	2	
	Нормальное распределение. Функция нормального распределения. Параметры		
	Практические занятия		
	Нормальное распределение. Функция нормального распределения. Доверительный интервал, доверительная вероятность. Правило сигм. Математическое ожидание. Дисперсия. Стандартное отклонение	2	Устный опрос, тестирование, Аттестационная контрольная работа
	Самостоятельная работа обучающихся	24	
	1. Особый порядок разработки и принятия технических регламентов.		тестирование, коллоквиум, защита реферата
	2. Категории стандартов		
	3. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации.		
	4. Международная организация по стандартизации (ИСО).		
Тема 2.1 Общие сведения о метрологии.	Раздел 2 Метрология		
	Лекции	4	
	Занятие 1 1. Классическая теория погрешности измерений. 2. Погрешность измерения. Занятие 2 1. Истинное значение измеряемой величины. 2. Точность и ее составляющие.		
	Практические занятия	4	

	<p>Занятие 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классическая теория погрешности измерений. 2. Погрешность измерения. <p>Занятие 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Истинное значение измеряемой величины. 2. Точность и ее составляющие. 		Устный опрос, тестирование
	Лекции	6	
	<p>Занятие 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка случайной погрешности 2. Случайная погрешность: численные характеристики воспроизводимости. Случайная погрешность: интервальная оценка. Сравнение результатов анализов. <p>Занятие 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Значимое и незначимое различие случайных величин. <p>Занятие 3</p> <p>Оценка систематической погрешности.</p>		
	Практические занятия	8	
	<p>Занятие 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка случайной погрешности 2. Решение задач. <p>Занятие 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Случайная погрешность: численные характеристики воспроизводимости. Случайная погрешность: интервальная оценка. Сравнение результатов анализов. Значимое и незначимое различие случайных величин <p>Занятие 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Систематическая погрешность: общие подходы к оценке. Сравнение среднего и константы: простой тест Стьюден-та. Сравнение двух средних. Модифицированный и приближенный простой тест Стьюдента. Сравнение воспроизводимостей двух серий данных. Тест Фишера. <p>Занятие 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Причины возникновения погрешностей. Случайные, систематические погрешности. Методы исключения систематических погрешностей. Грубые погрешности и способы их исключения 		Устный опрос, тестирование
	Лекции	4	
	<p>Занятие 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закон распространения погрешностей <p>Занятие 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Теория неопределенности измерений 		
	Практические занятия	4	
	<p>Занятие 1</p> <p>Закон распространения погрешностей. Следствия из закона. Сложение неисключенных систематических погрешностей. Суммирование случайной и неисключенной погрешностей.</p> <p>Занятие 2</p>		устный опрос, тестирование

	Теория неопределенностей измерений. Сходства и различия с теорией погрешностей. Типы неопределенностей: А и В. Расширенная неопределенность.		
Лекции		6	
	Занятие 1 1. Валидация методик и контроль качества результатов. Занятие 2 Решение задач связанных с определением погрешностей (неопределенностей) измерений согласно сведениям гостированным методикам. Занятие 3 1. Комплексная оценка результатов анализа с применением Microsoft Excel.		
Практические занятия		4	
	Занятие 1 1. Получения умения решать задачи связанные с определением погрешностей (неопределенностей) измерений согласно сведениям гостированным методикам. Решение задач связанных с определением погрешностей (неопределенностей) измерений согласно сведениям гостированным методикам. Занятие 2 Комплексная оценка результатов анализа с применением Microsoft Excel		Устный опрос, тестирование Аттестационная контрольная работа
Самостоятельная работа обучающихся		24	
1	Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение единства и достоверности измерений на примере типовых для отрасли физических величин.		
2	Погрешности измерений. Классификация. Методы оценки.		
3	Методы измерений. Особенности областей применения		
4	Выбор методов и средств измерений. Общая методика.		
Итого 5 семестр		40/40/48	Экзамен

2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета для проведения: Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического и практического курса «Метрологии и стандартизации», и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор;
- интерактивная доска

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

На лекционных и практических занятиях используются методические разработки, практикумы, наглядные пособия, тесты, компьютерные программы, а также технические средства для проведения соответствующих работ.

Лекционный зал оборудован ноутбуком, экраном и мультимедийным проектором.

2.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03643-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490836> (дата обращения: 26.08.2022).

Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03645-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490837> (дата обращения: 26.08.2022).

Сергеев, А. Г. Метрология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 322 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04313-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489965> (дата обращения: 26.08.2022).

Исаев Л.К., Маклиский В.Д. Метрология и стандартизация в сертификации. – М: ИПК Изд-во стандартов, 2011.

Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 240 с.

Кудряшов Л. С. Стандартизация, метрология, сертификация в пищевой промышленности. – М.: ДеЛи принт, 2010. – 303 с.

Метрология, стандартизация и сертификация/[А. И. Аристов, Л. И. Карпов, В. М. Приходько, Т. М. Раковщик]. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 384 с.

Метрология, стандартизация и сертификация в машинностроении: /[С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов]. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 288с.

Никифоров А.Д., Бакиев Т.А. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Высшая школа, 2012.

Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технически измерения. – М.: Высшая школа, 2010.

Стандартизация и сертификация в сфере услуг: /[А. В. Раков, В. И. Королькова, Г. Н. Воробьева и др.]. – М.: Мастерство, 2012. – 208 с.

Дополнительные источники:

Крылова Г.Д. Основы сертификации, стандартизации, метрологии. Учебник для Вузов. - М.: ЮНИТИ -ДАНА. 2000. - 711 с.

Лифиц И.М. Основы стандартизации, метрологии и сертификации: Учебник для вузов.: 2-е изд.: испр. и доп. - М.: Юрайт. 2001,- 268 с.

Стандартизация и управление качеством продукции: Учебник для вузов / В.А.Шандар, В.П. Панов, Е.М. Купряков и др.; под ред. проф. В.А. Шандара. - М.: ЮНИТИДАНА. 2000. - 487 с.

Попов Ю.В. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие для студентов вузов / Воронеж. Гос. технол. акад. - Воронеж, 1999. - 168 с.

Сергеев А.Г., Крохин В.Р. Метрология: Учебное пособие для студентов вузов. - М.: Логос,. 2000. - 408 с.

Сергеев А.Г., Латышев М.В. Сертификация; Учебное пособие для студентов вузов. Изд. 2-е перераб. и доп.- М.: Логос, 2001. - 264 с.

Интернет-ресурсы

1. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp> Полнотекстовая база данных Университетская информационная система «Россия» (заключен договор о бесплатном использовании полнотекстовой базы данных УИС «Россия» с компьютеров университетской сети. Доступ с любого компьютера при индивидуальной регистрации пользователя в читальном зале.)
2. <http://www.elibrary.ru/> Полнотекстовая научная библиотека e-Library (заключено лицензионное соглашение об использовании ресурсов со свободным доступом с компьютеров университетской сети).
3. <http://www.biodat.ru/> Информационная система BIODAT.
4. <http://elib.dgu.ru> Электронная библиотека ДГУ_
5. <http://edu.dgu.ru> Образовательный сервер ДГУ
6. <http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
7. www.consultant.ru - интернет-версия информационно-справочной системы «Консультант-плюс»;
8. www.mnr.gov.ru - сайт Министерства природных ресурсов РФ;
9. control.mnr.gov.ru - Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор);
10. <http://ecobez.narod.ru/ecosafety.html> - информационные материалы по управлению экологической безопасностью;
11. www.dist-cons.ru/modules/Ecology - информационные материалы по экологическому сопровождению хозяйственной деятельности;
12. www.ecoindustry.ru- сайт журнала «Экология производства»;
13. www.hse-rudn.ru – информационные материалы по управлению охраной труда, промышленной и экологической безопасностью;
14. www.unep.org – сайт программы организации объединенных наций по окружающей среде;
15. <http://www.scirus.com/>
16. <http://www.ihtik.lib.ru/>
17. <http://www.y10k.ru/books/>
18. <http://www.iupac.org/>
19. <http://194.67.119.21:89/GetContentForm.asp>

3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>1</i>	<i>2</i>
Умения:	
применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности)
оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа
использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности)
приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.	Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности)
Знания:	
основные понятия метрологии	Аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа Оформление понятийного словаря Зачет в форме тестирования
задачи стандартизации, ее экономическую эффективность	Аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа Составление схем и таблиц, выполнение рефератов Зачет в форме тестирования
формы подтверждения качества	Аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа Оформление понятийного словаря Зачет в форме тестирования
терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	Аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа Зачет в форме тестирования
Форма контроля может быть проведена: устно, письменно или в виде тестирования Итоговая аттестация – Дифференцированный зачет.	

Перечень экзаменационных вопросов

1. Химические величины, способы их выражения и измерения.
2. Значащие цифры и правила округления.
3. Предел обнаружения и нижняя граница определяемой концентрации
4. Образцы сравнения и стандартные образцы
5. Способы градуировок
6. Статистика прямых линий
7. Регрессионный анализ
8. Корреляционный анализ
9. Выявление промахов

10. Q –тест
11. Тест Граббса
12. Нормальное распределение
13. Функции нормального распределения
14. Параметры распределения
15. Математическое ожидание
16. Дисперсия
17. Стандартное отклонение
18. Классическая теория погрешности измерений
19. Оценка случайности погрешности
20. Численные характеристики воспроизводимости
21. Интервальная оценка
22. Оценка систематической погрешности
23. По стандартному образцу
24. Сравнение результатов двух независимых методов
25. Оценка систематической погрешности по способу варьирования массы пробы.
26. Способы устранения систематической погрешности
27. Закон распределения погрешностей (неопределенностей)
28. Сложение не исключённых систематических погрешностей
29. Суммирование случайной и систематической погрешностей
30. Теория неопределенности измерений
31. Проверка (валидация) методик и контроль качества результатов