



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра геологии нефти и газа

УТВЕРЖДАЮ
Декан геологического факультета



С. Н. Прими́на

“ 28 ” марта 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.35 Метрология и стандартизация

Специальность **21.05.02 Прикладная геология**
Специализация **Геология месторождений нефти и газа; Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений твёрдых полезных ископаемых.**

Квалификация выпускника: **Горный инженер-геолог**
Форма обучения очная, заочная

Согласовано с УМК геологического факультета

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 3 от « 28 » марта 2024 г.

Председатель
Летунов С.П.

Протокол № 7

От « 12 » марта 2024 г.

Зав. кафедрой
Прими́на С.П.

Иркутск 2024 г.

№	Содержание	Стр.
I	Цели и задачи дисциплины	3
II	Место дисциплины в структуре ОПОП	3
III	Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV	Содержание и структура дисциплины	5
4/1	Содержание учебного материала	10
4/1а	Стандартизация	10
4/1в	Метрология	11
4/1с	Сертификация	11
4.2	План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
4.3	Содержание учебного материала	12
4.4	Контроль самостоятельной работы	12
4.5	Текущая самостоятельная работа (СРС)	13
V	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
5.1.	Примеры контролируемых материалов по дисциплине метрология стандартизация сертификация	14
	Блок заданий 1	14
	Блок заданий 2	20
5.2.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	26
6	Примерная тематика курсовых работ	27
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	27
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины	28
9	Образовательные технологии	28
10	Оценочные средства	29
11	Оценочные средства текущего контроля	30

I. Цели и задачи дисциплины:

Цель:

- ознакомление с научно-методическими и организационными основами государственной системы стандартизации, метрологического обеспечения и сертификации продукции и услуг;

- формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения исследований с последующей обработкой и анализом результатов исследований на основе использования правил и норм метрологии;

- формирование способности понимать суть нормативных и технических документов, описывающих характеристики продукции, процессы их получения, транспортирования и хранения, и использовать их в своей деятельности.

Формирование навыков контроля качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов, описанных в стандартах на методы контроля;

- формирование способности поиска и учета нормативно-правовых требований в области технического регулирования и метрологии. Формирование навыков работы с проектной и рабочей технической документацией, стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами;

- Формирование способности обоснованного выбора технического и методического обеспечения измерений и испытаний.

Формирование навыков оценивания погрешности измерительных систем.

Формирование навыков выполнения работ по стандартизации и подготовке к подтверждению соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

- формирование навыков самостоятельной постановки и проведения теоретических и экспериментальных исследований на основе использования правил и норм метрологии.

Задачи:

- ознакомление с законами: о техническом регулировании, о защите прав потребителей, об обеспечении единства измерений, об охране окружающей природной среды.

II. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Метрология и стандартизация» относится к профессиональному циклу основной образовательной программы. Приступая к изучению дисциплины, студент должен владеть знаниями по физике, математике, химии. Полученные знания будут использованы при изучении дисциплин «Основы разработки месторождений нефти и газа», «Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа», «Нефтепромысловая химия», «Новые технологии при разведке и добычи нефти и газа», «Промышленная безопасность», «Экология месторождений нефти и газа» А также в научно исследовательской работе и выпускной квалификационной работе.

III. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-10, 15, 19, ОК-1,2.

Способность осуществлять геологический контроль качества всех видов работ геологического содержания на разных стадиях изучения конкретных объектов (ПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством;

- теоретические основы метрологии и стандартизации, их влияние на качество продукции;

- принципы действия средств измерений, методы измерения различных физических величин;

- систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений;
- способы анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами;
- системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита.
- основы технического регулирования, принципы и цели технического регулирования;
- цели, принципы и методы стандартизации, нормативные документы; системы (комплексы) стандартов;
- порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации;
- основные физические величины, их определение и единицы измерения, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений;
- виды погрешностей измерения, способы выражения погрешностей измерения, классы точности, основы обработки и оценки результатов измерений;
- правила округления результатов измерения;
- основы метрологической надежности средств измерения;
- правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений;
- виды, роль и значение подтверждения соответствия в техническом регулировании продукции и услуг, основные схемы и системы сертификации;
- методы стандартизации и сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- правил использования стандартов, комплексов стандартов, документации по сертификации; нормативно-правовых основ по стандартизации и сертификации.

Уметь:

- осуществлять поиск стандартов, разбираться в классификации стандартов;
- использовать нормативные документы по стандартизации и сертификации;
- использовать нормативные и правовые документы в своей деятельности;
- выбирать и применять средства измерений различных физических величин;
- осуществлять выбор средств измерений по заданным метрологическим характеристикам;
- применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов;
- методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака;
- технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля;
- методы расчета экономической эффективности работ по стандартизации и метрологии.
- проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты, оценивать погрешности полученных результатов;
- определять метрологические характеристики средств измерений;
- пользоваться средствами измерений и испытательным оборудованием; проводить поверку различных средств измерений;
- обоснованно применять методы метрологии и стандартизации;
- применять основные физические величины их единицы измерения для решения практических задач;
- применять законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации; основы технического регулирования при решении практических задач;
- грамотно использовать правовые основы и нормативные документы, регламентирующие методики обслуживания и метрологическое обеспечение;

- выбирать структуры метрологического обеспечения производственных процессов; выбирать схемы сертификации продукции (услуг), производства, системы качества; разрабатывать проекты нормативной документации;
- производить измерения и обрабатывать результаты; разрабатывать нормативную документацию по сертификации; учитывать нормативно-правовые требования в области метрологии, стандартизации и сертификации.

Владеть:

- компьютерными технологиями для планирования и проведения работ по стандартизации и метрологии, методами унификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно-технической документации;
- навыками использования и составления нормативных и правовых документов;
- методами выбора стандартного оборудования;
- навыками оформления результатов анализа с учетом метрологических характеристик;
- методами измерений, контроля и испытаний, оценивания погрешностей и неопределенностей с применением современных информационных технологий, методами поверки и калибровки;
- навыками использования прикладных процедур реализующих правила обработки данных;
- работой с приборами и установками для экспериментальных исследований;
- работой с технической документацией, стандартами;
- методиками расчета основной и дополнительной погрешности средств измерения;
- методикой обработки результатов измерений;
- методикой обработки и анализа результатов, полученных при выполнении лабораторных работ;
- методическими материалами по метрологии, стандартизации, сертификации;
- принципами нормирования точности;
- метрологическими правилами и нормами;
- методами расчета метрологических характеристик результата анализа;
- навыками работы с технической документацией и стандартами по организации сертификации.

IV. Содержание и структура дисциплины:

Содержание дисциплины, структурируемое по темам, с указанием видов учебных заданий и отведенного, на них количества академических часов

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		9			
Аудиторные занятия (всего)	43				
В том числе:		-	-	-	-
Лекции		42			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (всего)	29				
В том числе:		-	-	-	-

Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Контактная работа</i>	45,9				
<i>КСР</i>	1	1			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет				
Общая трудоемкость	часы	72			
	зачетные единицы	2			

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					Всего
			Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	
1	Введение	Историческая метрология		0,5			1,5	2
		Техническое законодательство, как основа деятельности по метрологии и стандартизации.		1,5			0,0	1,5
		Основы стандартизации.		1,0			1,0	2,0
		Основы метрологии.		1,0			1,0	2,0
		Государственный контроль и надзор в области стандартизации, обеспечения единства измерений и обязательной сертификации.		1,0			1,0	2,0
		Информационное обеспечение метрологии и стандартизации.		0,5			1,0	1,5
2	Стандартизация	Суть дисциплины. Техническое законодательство. Закон РФ «О техническом регулировании».		1,5	-	-	1,5	3,0
		Техническое регулирование. Объекты и области технического регулирования. Понятие о технических регламентах (ТР). Виды, порядок разработки и применение ТР.		2,0			0,0	2,0
		Сущность стандартизации,		2,0			1,0	3,0

	<p>история развития стандартизации. Цели, объекты, принципы стандартизации.</p> <p>Понятие нормативный документ (НД) по стандартизации.</p> <p>Методы стандартизации.</p>						
	<p>Национальная система стандартизации России. Общая характеристика стандартов разных видов и категорий.</p> <p>Порядок разработки национальных стандартов;</p> <p>информация о нормативных документах по стандартизации.</p> <p>Органы и службы стандартизации в РФ.</p> <p>Государственный контроль и надзор за соблюдением требований национальных стандартов и ТР.</p>		1,0			2,0	3,0
	<p>Межотраслевые системы (комплексы) стандартов.</p> <p>Стандарты, обеспечивающие качество продукции.</p> <p>Система стандартов по управлению и информации. Система стандартов социальной сферы.</p>		1,0			1,0	2,0
	<p>Межгосударственная система стандартизации (МГСС).</p> <p>Международная стандартизация.</p> <p>Национальная стандартизация зарубежных стран.</p> <p>Задачи международного сотрудничества в области стандартизации, международные организации по стандартизации, применение международных и региональных</p>		1,0			1,0	2,0

		стандартов в отечественной практике.						
3	Метрология	Теоретические основы метрологии. Физические свойства и величины. Уравнение связи между величинами. Постулаты метрологии. Единицы физических величин. Международная система единиц SI. Передача размера единиц физических величин.		2,0	-	-	2,0	4,0
		Основные этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Классификация измерений. Шкалы измерений. Методы измерения. Понятие об испытании и контроле.		1,0			2,0	3,0
		Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей измерений. Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности.		2,0			2,0	4,0
		Средства измерений (СИ), их классификация и свойства. Шкалы средств измерений. Погрешности СИ. Метрологические характеристики СИ. Класс точности СИ. Нормирование метрологических характеристик. Методы повышения точности СИ. Выбор СИ.		2,0			2,0	4,0
		Обработка результатов измерения (прямые и косвенные измерения; однократные и многократные измерения). Суммирование погрешностей.		1,0			2,0	3,0

		<p>Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».</p> <p>Международные метрологические организации.</p>		3,0			0,0	3,0
		<p>Метрологическое обеспечение.</p> <p>Функции метрологических служб.</p> <p>Метрологическая экспертиза.</p> <p>Метрологическая надежность СИ.</p> <p>Показатели метрологической надежности СИ.</p> <p>Поверка и калибровка СИ. Межповерочные и межкалибровочные интервалы СИ и методы их определения.</p>		3,0			2,0	5,0
4	Сертификация	<p>Сертификация как форма подтверждения соответствия.</p> <p>Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия.</p>		2,0	-	-	0,0	2,0
		<p>Формы подтверждения соответствия: обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация.</p> <p>Участники обязательной сертификации, участники добровольной сертификации, участники декларирования соответствия.</p> <p>Системы сертификации.</p>		2,0			1,0	3,0
		<p>Законодательные и организационно-правовые основы подтверждения соответствия.</p> <p>Нормативная база сертификации.</p>		1,0			1,0	2,0

	Правила и порядок проведения сертификации и декларирования соответствия. Знак обращения на рынке и Знак соответствия. Инспекционный контроль сертифицированных объектов.		1,0			1,0	2,0
	Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Сертификация средств измерений. Ответственность за нарушение обязательных требований регламентов и правил сертификации.		2,0			1,0	3,0
	Метрологическое обеспечение производства.		4,0			0,0	4,0
	Промышленная безопасность производства.		3,0			0,0	3,0
	Итого:		42	-	-	29	71

4.1 Содержание учебного материала

Введение

- Техническое законодательство, как основа деятельности по метрологии и стандартизации.
- Основы стандартизации.
- Основы метрологии.
- Государственный контроль и надзор в области стандартизации, обеспечения единства измерений и обязательной сертификации.
- Информационное обеспечение метрологии и стандартизации.

4.1а. Стандартизация.

- Суть дисциплины. Техническое законодательство. Закон РФ «О техническом регулировании».
- Техническое регулирование. Объекты и области технического регулирования. Понятие о технических регламентах (ТР). Виды, порядок разработки и применение ТР.
- Сущность стандартизации, история развития стандартизации. Цели, объекты, принципы стандартизации. Понятие нормативный документ (НД) по стандартизации. Методы стандартизации.
- Национальная система стандартизации России. Общая характеристика стандартов разных видов и категорий. Порядок разработки национальных стандартов; информация о нормативных документах по стандартизации. Органы и службы стандартизации в РФ.

Государственный контроль и надзор за соблюдением требований национальных стандартов и ТР.

- Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Стандарты, обеспечивающие качество продукции. Система стандартов по управлению и информации. Система стандартов социальной сферы.

- Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная стандартизация. Национальная стандартизация зарубежных стран. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации, международные организации по стандартизации, применение международных и региональных стандартов в отечественной практике.

4.1в. Метрология.

- Теоретические основы метрологии. Физические свойства и величины. Уравнение связи между величинами. Постулаты метрологии. Единицы физических величин.

Международная система единиц SI. Передача размера единиц физических величин.

- Основные этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Классификация измерений. Шкалы измерений. Методы измерения. Понятие об испытании и контроле.

- Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей измерений.

Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности.

- Средства измерений (СИ), их классификация и свойства. Шкалы средств измерений.

Погрешности СИ. Метрологические характеристики СИ. Класс точности СИ.

Нормирование метрологических характеристик. Методы повышения точности СИ.

Выбор СИ.

- Обработка результатов измерения (прямые и косвенные измерения; однократные и многократные измерения). Суммирование погрешностей.

- Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Международные метрологические организации.

- Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб. Метрологическая экспертиза. Метрологическая надежность СИ. Показатели метрологической надежности СИ. Поверка и калибровка СИ. Межповерочные и межкалибровочные интервалы СИ и методы их определения.

4.1с. Сертификация.

- Сертификация как форма подтверждения соответствия. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия.

- Формы подтверждения соответствия: обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация. Участники обязательной сертификации, участники добровольной сертификации, участники декларирования соответствия. Системы сертификации.

- Законодательные и организационно-правовые основы подтверждения соответствия. Нормативная база сертификации.

- Правила и порядок проведения сертификации и декларирования соответствия. Знак обращения на рынке и Знак соответствия. Инспекционный контроль сертифицированных объектов.

- Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Сертификация средств измерений. Ответственность за нарушение обязательных требований регламентов и правил сертификации.

- Метрологическое обеспечение производства.

- Промышленная безопасность производства.

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Основой при планировании самостоятельной работы студентов (СРС) явились цели и планируемые результаты обучения дисциплине. При ее организации рассматривались ответы на следующие вопросы:

- какой материал из программы дисциплины выносить на самостоятельную работу?;
- какие из вынесенных для самостоятельной работы разделов дисциплины целесообразно планировать на аудиторную, а какие на внеаудиторную работу?;
- какова технология организации самостоятельной работы?;
- как контролируется самостоятельная работа?

4.3 Содержание учебного материала

1. Темы индивидуальных домашних заданий

№ п/п	Тема
1	Стандарт на продукцию: структурные элементы стандарта; положения стандарта; обязательные требования
2	Стандарт на методы контроля: структурные элементы стандарта; аспекты стандартизации, физические величины, средства измерений, контроль норматива точности результата измерений
3	Сертификация продукции на соответствие требованиям стандарта на продукцию; подтверждаемые показатели, форма сертификата соответствия

2. Темы, выносимые на самостоятельную проработку

№ п/п	Тема
1	История становления и развития метрологии, стандартизации, сертификации
2	Законы Российской Федерации «О защите прав потребителей», «Об обеспечении единства измерений», «О техническом регулировании» Стандартизация. Основные термины и определения
3	Единицы физических величин. Международная Система Единиц
4	Результат измерения и его неопределённость
5	Измерительная задача. Элементы и этапы процесса измерений.
6	Стандартизация. Основные термины и определения. Структурные элементы стандарта.
7	Подтверждение соответствия в различных областях

4.4. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения отдельных модулей дисциплины осуществляется посредством:

- проведения контрольных работ (5 - 10 мин.), проводимых вначале или в конце каждого занятия с целью оценки домашней подготовки студента и оценке понимания материала студентом по тематике занятия;

- представления для проверки индивидуальных домашних работ;
- проведения контрольных работ при промежуточном контроле;
- оценки знаний и умений на зачете.

Оценка текущей успеваемости студентов определяется в баллах в соответствии с рейтингом-планом, предусматривающем все виды учебной деятельности.

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация» используются следующие образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

При работе с нормативной документацией (ГОСТы, методические рекомендации, законы и др.) активно используется всероссийская информационно поисковая система КОДЕКС с доступом через Интернет.

2. *Практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения измерений физических величин, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем метрологии, стандартизации, сертификации на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении лабораторных работ.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе.

Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при выполнении домашних индивидуальных заданий во время проведения текущего контроля.

4.5 Текущая самостоятельная работа (СРС)

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, учебниками и учебными пособиями;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение домашних индивидуальных заданий;
- подготовка к текущему и итоговому контролю.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Примеры контролируемых материалов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Блок заданий 1.

1. Метрология – это ...

- а) теория передачи размеров единиц физических величин;
- б) теория исходных средств измерений (эталонов);
- в) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности;

2. Физическая величина – это ...

- а) объект измерения;
- б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
- в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

3. Измерением называется ...

- а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;
- б) операция сравнения неизвестного с известным;
- в) опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.

4. К объектам измерения относятся ...

- а) образцовые меры и приборы;
- б) физические величины;
- в) меры и стандартные образцы.

5. При описании электрических и магнитных явлений в СИ за основную единицу принимается ...

- а) вольт;
- б) ом;
- в) ампер.

6. При описании пространственно-временных и механических явлений в СИ за основные единицы принимаются ...

- а) кг, м, Н;
- б) м, кг, Дж, ;
- в) кг, м, с.

7. При описании световых явлений в СИ за основную единицу принимается ...

- а) световой квант;
- б) кандела;
- в) люмен.

8. Для поверки рабочих эталонов служат ...

- а) государственные эталоны;

- б) эталоны сравнения;
- в) эталоны 1-го разряда.

9. Для поверки рабочих эталонов служат ...

- а) эталоны-копии;
- б) государственные эталоны;
- в) эталоны сравнения.

10. Для поверки рабочих мер и приборов служат ...

- а) рабочие эталоны;
- б) эталоны-копии;
- в) эталоны сравнения.

11. Разновидностями прямых методов измерения являются ...

- а) методы непосредственной оценки;
- б) методы сравнения;
- в) методы непосредственной оценки и методы сравнения.

12. По способу получения результата все измерения делятся на ...

- а) статические и динамические;
- б) прямые и косвенные;
- в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

13. По отношению к изменению измеряемой величины измерения делятся на ...

- а) статические и динамические;
- б) равноточные и неравноточные;
- в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

14. В зависимости от числа измерений измерения делятся на ...

- а) однократные и многократные;
- б) технические и метрологические;
- в) равноточные и неравноточные.

15. В зависимости от выражения результатов измерения делятся на ...

- а) равноточные и неравноточные;
- б) абсолютные и относительные;
- в) технические и метрологические.

16. Если x – результат измерения величины, действительное значение которой x_d , то абсолютная погрешность измерения определяется выражением ...

- а) $x - x_d$;
- б) $x_d - x$;
- в) $(x - x_d)/x$.

17. Если x – результат измерения величины, действительное значение которой x_d , то относительная погрешность измерения определяется выражением ...

- а) $x - x_d$;
- б) $x_d - x/x$;
- в) $(x - x_d)/x$.

18. Важнейшим источником дополнительной погрешности измерения является ...

- а) применяемый метод измерения;
- б) отклонение условий выполнения измерений от нормальных;
- в) несоответствие реального объекта принятой модели.

19. Систематическую составляющую погрешности измерения можно уменьшить ...

- а) переходом на другой предел измерения прибора;
- б) введением поправок в результат измерения;
- в) n – кратным наблюдением исследуемой величины.

20. Случайную составляющую погрешности измерения можно уменьшить ...

- а) переходом на другой предел измерения прибора;
- б) введением поправок в результат измерения;
- в) n – кратным наблюдением исследуемой величины.

21. Из перечисленных метрологических характеристик прибора к качеству измерения относятся ...

- а) класс точности;
- б) предел измерения;
- в) входной импеданс.

22. Единством измерений называется ...

- а) система калибровки средств измерений;
- б) сличение национальных эталонов с международными;
- в) состояние измерений, при которых их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью.

23. Основной погрешностью средства измерения называется погрешность, определяемая ...

- а) в рабочих условиях измерений;
- б) в предельных условиях измерений;
- в) в нормальных условиях измерений.

24. Правильность измерений – это ...

- а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений;
- б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения;
- в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям.

25. К метрологическим характеристикам средств измерений относятся...

- а) цена деления, диапазон измерения, класс точности, потребляемая мощность;
- б) кодовые характеристики, электрический входной и выходной

импеданс, диапазон измерения, быстродействие;
в) диапазон измерения, класс точности, габаритные размеры, стоимость.

26. Уменьшение влияния случайных погрешностей на результат измерения достигается ...

- а) измерением с многократным наблюдением измеряемой величины;
- б) внесением поправки в результат измерения;
- в) повторными измерениями другим оператором или с использованием другого средства измерения.

27. Уменьшение влияния систематических погрешностей на результат измерения достигается ...

- а) измерением с многократным наблюдением измеряемой величины;
- б) внесением поправки в результат измерения;
- в) повторными измерениями другим оператором или с использованием другого средства измерения.

28. Нормативной основой метрологического обеспечения является ...

- а) Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ);
- б) государственная система поверки и калибровки средств измерений;
- в) Государственная система стандартизации (ГСС).

29. Нормативный документ по метрологии, начинающийся с букв МИ, называется ...

- а) методика выполнения измерений;
- б) меры и измерители;
- в) методическая инструкция.

30. Сущность стандартизации – это ...

- а) правовое регулирование отношений в области установления, применения и использования обязательных требований;
- б) подтверждение соответствия характеристик объектов требованиям;
- в) деятельность по разработке нормативных документов, устанавливающих правила и характеристики для добровольного многократного применения.

31. Цели стандартизации – это ...

- а) аудит систем качества;
- б) внедрение результатов унификации;
- в) разработка норм, требований, правил, обеспечивающих безопасность продукции, взаимозаменяемость и техническую совместимость, единство измерений, экономию ресурсов.

32. Объектом стандартизации не являются ...

- а) термины и обозначения;
- б) приказы военачальников;
- в) технологические процессы.

- 33. Объектом стандартизации не являются ...**
- а) правила;
 - б) медицинские рецептуры;
 - в) конструктивные параметры.
- 34. Объектом стандартизации не являются ...**
- а) требования;
 - б) методы;
 - в) планы.
- 35. Принципами стандартизации являются ...**
- а) добровольное подтверждение соответствия объекта стандартизации;
 - б) обязательное подтверждение соответствия объекта стандартизации;
 - в) гармонизация национальных стандартов с международными при максимальном учёте законных интересов заинтересованных сторон.
- 36. К документам в области стандартизации не относятся ...**
- а) национальные стандарты;
 - б) технические регламенты;
 - в) бизнес-планы.
- 37. К документам в области стандартизации не относятся ...**
- а) технические регламенты;
 - б) стандарты организаций и предприятий;
 - в) планы организаций и предприятий;
- 38. К документам в области стандартизации не относятся ...**
- а) общероссийские классификаторы технико-экономической информации;
 - б) национальные стандарты;
 - в) юридические кодексы.
- 39. Штриховое кодирование обязательно ...**
- а) при идентификации товаров в торговых операциях;
 - б) в медицинской практике;
 - в) при испытаниях продукции.
- 40. Гармонизацией национальных стандартов с международными достигается ...**
- а) развитие международной стандартизации;
 - б) повышение уровня стандартов;
 - в) устранение барьеров в международной торговле.
- 41. Официальными языками ИСО (Международной организации по стандартизации) являются ...**
- а) английский, французский, немецкий;
 - б) английский, французский, русский;
 - в) английский, немецкий, русский.

- 42. Конструкторские и технологические коды нужны для ...**
- а) идентификации и прослеживаемости объектов, а также сокращения и упрощения конструкторской и технологической документации;
 - б) улучшения качества разрабатываемой продукции;
 - в) улучшения качества технологии изготовления продукции.
- 43. Решением задачи на оптимальность в стандартизации достигается...**
- а) выбор из нескольких возможных вариантов наилучшего на основе научного анализа моделей;
 - б) анализ объекта в целом и его составных частей в отдельности;
 - в) выявление типовых объектов.
- 44. Ведущей организацией в области международной стандартизации является ...**
- а) Международная электротехническая комиссия (МЭК);
 - б) Международная организация по стандартизации (ИСО);
 - в) Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ).
- 45. Главной целью деятельности ИСО (Международной организации по стандартизации) является ...**
- а) повышение значимости международных стандартов;
 - б) подготовка ведущих специалистов в области стандартизации и подтверждения соответствия;
 - в) содействие развитию стандартизации и смежных видов деятельности в мире с целью обеспечения международного обмена товарами и услугами.
- 46. Объектами стандартизации МЭК являются ...**
- а) бытовые электроприборы;
 - в) продовольственные товары;
 - б) канцелярские товары.
- 47. Конечным результатом работ по стандартизации является ...**
- а) всеобщее применение действующих стандартов;
 - б) гармонизация национальных стандартов с международными;
 - в) обновление действующих стандартов, разработка и принятие новых.
- 48. Перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации, регламентирует ...**
- а) Закон РФ «О техническом регулировании»;
 - б) Закон РФ «О защите прав потребителей»;
 - в) Номенклатура продукции, работ, услуг, подлежащих обязательной сертификации.
- 49. Сертификация импортной продукции проводится ...**
- а) по одним и тем же правилам, что и отечественной продукции;
 - б) по правилам страны-изготовителя;
 - в) по правилам, разработанными ИСО/МЭК.
- 50. Функции национального органа по сертификации в Российской Федерации выполняет ...**

- а) Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии;
- б) Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева (ВНИИМ);
- в) Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС).

Блок заданий 2.

1. Метрология это ...

- а) совокупность операций, выполняемых с помощью технических средств по нахождению значения измеряемой величины
- б) это наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности
- в) деятельность по нахождению значения измеряемой величины

2. Теоретическая метрология...

- а) раздел метрологии, предметом которого является установление обязательных технических и юридических требований по применению единиц физических величин, эталонов, методов и средств измерений, направленных на обеспечение единства и необходимой точности измерений в интересах общества.
- б) раздел метрологии, предметом которого является разработка фундаментальных основ метрологии
- в) посвящается изучению вопросов практического применения разработок теоретической метрологии и положений законодательной метрологии

3. Законодательная метрология...

- а) раздел метрологии, предметом которого является разработка фундаментальных основ метрологии.
- б) раздел метрологии, предметом которого является установление обязательных технических и юридических требований по применению единиц физических величин, эталонов, методов и средств измерений, направленных на обеспечение единства и необходимой точности измерений в интересах общества.
- в) посвящается изучению вопросов практического применения разработок теоретической метрологии и положений законодательной метрологии

4. Прикладная метрология...

- а) посвящается изучению вопросов практического применения разработок теоретической метрологии и положений законодательной метрологии
- б) раздел метрологии, предметом которого является установление обязательных технических и юридических требований по применению единиц физических величин, эталонов, методов и средств измерений, направленных на обеспечение единства и необходимой точности измерений в интересах общества.
- в) раздел метрологии, предметом которого является разработка фундаментальных основ метрологии.

5. Закончить фразу, чтобы было правильно: Теоретическая метрология...

- а) обеспечивает единство и необходимую точности измерений в интересах общества
- б) занимается изучением фундаментальных вопросов теории измерений и включает: учение о физических величинах; теорию единства измерений; теорию построения СИ; теорию точности измерений

в) занимается вопросами метрологического обеспечения и вопросами использования в производстве продукции официальных методик измерений, поверенных средств измерений, норм и правил обеспечивающих единство измерений

6. Закончить фразу, чтобы было правильно: Законодательная метрология...

а) занимается изучением фундаментальных вопросов теории измерений и включает: основные понятия и термины; учение о физических величинах; теорию единства измерений; теорию построения СИ; теорию точности измерений

б) занимается вопросами метрологического обеспечения и вопросами использования в производстве продукции официальных методик измерений, поверенных средств измерений, норм и правил обеспечивающих единство измерений

в) обеспечивает единство и необходимую точности измерений в интересах общества

7. Закончить фразу, чтобы было правильно: Практическая метрология...

а) обеспечивает единство и необходимую точности измерений в интересах общества

б) занимается вопросами метрологического обеспечения и вопросами использования в производстве продукции официальных методик измерений, поверенных средств измерений, норм и правил обеспечивающих единство измерений

в) занимается изучением фундаментальных вопросов теории измерений и включает основные понятия и термины; учение о физических величинах; теорию построения СИ; теорию точности измерений (теория погрешностей СИ, теория методов измерений; методы обработки измерительной информации).

8. Исключить лишнее - Результаты измерений, получаемые от метрологической деятельности:

а) служат основой для оценки качества продукции

б) уточняют многие неправильные выводы и заключения, которые были сделаны ранее на основе наблюдений за явлениями природы

в) повышают социальный уровень жизни

г) служат основой для управления технологическими процессами при изготовлении продукции

д) составляют объективную основу информации, необходимой для принятия решений и управления

е) обеспечивают безопасность продукции

9. Исключить лишнее – Многообразие видов практической метрологической деятельности включает:

а) обеспечение единства измерений

б) воспроизведение единиц величин

в) унификацию средств измерений

г) метрологическое обеспечение производства

д) управление системами качества

е) метрологическая экспертиза технической документации

10. Исключить лишнее – Многообразие видов практической метрологической деятельности включает:

а) передачу информации о размерах единиц

б) разработку и изготовление средств измерений

в) систематизацию информации об объектах

г) метрологическое обеспечение систем качества

- д) поверку и калибровку средств измерений
- е) управление потоками документации
- ж) автоматизацию производства

11. Исключить лишнее – Основными понятиями в метрологии являются:

- а) измеряемая (в т.ч. физическая) величина
- б) термины и определения в области метрологии
- в) условия реализации продукции
- г) методы измерений
- д) номенклатура и способы нормирования метрологических характеристик (МХ) СИ
- е) погрешность измерений

12. Исключить лишнее – Основными понятиями в метрологии являются:

- а) единица ФВ
- б) измерение
- в) термины и определения в области метрологии
- г) средство измерений
- д) качество продукции, работ и услуг
- е) условия измерений.

13. Установить соответствие

Область деятельности по метрологии	Соответствующий признак
1) Законодательная метрология	а) занимается вопросами метрологического обеспечения
2) Практическая метрология	б) занимается изучением фундаментальных вопросов теории измерений
3) Теоретическая метрология	в) занимается установлением обязательных технических и юридических требований в области обеспечения единства измерений в интересах общества.

14. Установить соответствие

Термин	Соответствующий признак
1) Стандартизация	а) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства
2) Метрология	б) деятельность, направленная на разработку и установление требований, норм, правил
3) Сертификация	в) форма подтверждения соответствия объектов выдвинутым требованиям

15. Добровольная сертификация удостоверяет соответствие...

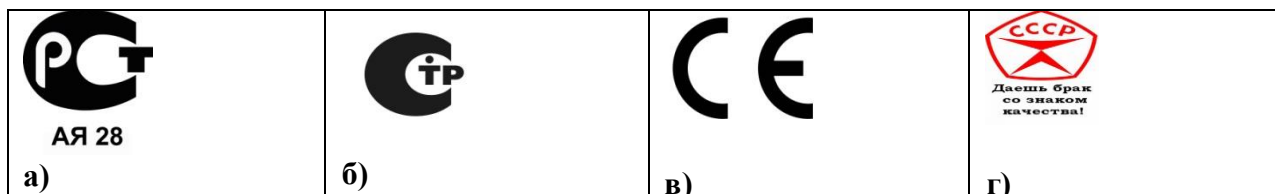
- а) обязательным требованиям стандартов;
- б) закону РФ "О техническом регулировании";
- в) нормативному документу по выбору заявителя.

16. Закончить фразу, чтобы было правильно: Измерение физической величины – это...

- а) совокупность операций, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном и неявном виде) измеряемой величины с ее единицей;

- б) совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном и неявном виде) измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины.
- в) совокупность операций, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном и неявном виде) измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины.

17. Определите изображение знака обращения на рынке



18. Регламент – это...

- а) только нормативный документ
- б) нормативно-законодательный документ
- в) технический документ

19. Стандартизация – это...

- а. наука
- б. деятельность
- в. процесс

20. Официальная функция стандартизации...

- а. фиксация терминов и определений, условных знаков и обозначений, установление единых правил оформления документации
- б. фиксация в стандартах такого уровня параметров продукции, который соответствует требованиям здравоохранения, санитарии и гигиены, охраны окружающей среды и безопасности людей при производстве, обращении, использовании и утилизации.
- в. предоставление достоверной информации о продукции, а также в области взаимозаменяемости и совместимости объектов

21. Обязательный для выполнения нормативный документ – это...

- а. национальный стандарт
- б. технический регламент
- в. стандарт организации

22. Национальный стандарт вступает в силу с момента...

- а. Издавания этого стандарта Росстандартом
- б. Регистрации его в национальном реестре Росстандарта
- в. Выпуска постановления Росстандарта о введении в действие стандарта

23. Межотраслевая система стандартов – это...

- а. Совокупность стандартов, объекты которых принадлежат к одной отдельно взятой отрасли
- б. Совокупность стандартов, содержащих требования, правила и рекомендации, необходимые для использования в различных отраслях деятельности человека
- в. Совокупность стандартов, приведённых в систему и содержащих требования, правила и рекомендации, необходимые для использования в различных отраслях деятельности человека

24. Исключительное право издания национальных стандартов принадлежит...

- а. Федеральному агентству по техническому регулированию и метрологии

- б. Техническому комитету, который их разработал
- в. Территориальному центру стандартизации и метрологии

25. Определение диаметра сосуда по измеренной длине окружности является:

- а. косвенным;
- б. прямым;
- в. совокупным;
- г. совместным.

26. Исходной мерой физической величины является...

- а. Государственный эталон;
- б. специальный эталон;
- в. рабочий эталон;
- г. эталон копия.

27. Рассмотрим понятия: вкус, длина, масса, запах, эстетичность, скорость, давление. Какие из этих понятий должны быть отнесены к свойствам веществ, а какие к физическим величинам, характеризующим свойства?

Свойства веществ: _____

Физические величины: _____

28. Система физических величин – это

- а. совокупность величин, когда одни величины принимают за независимые, а другие определяют как функции независимых величин;
- б. совокупность физических величин, образованная в соответствии с принятыми принципами, когда одни величины принимают за независимые, а другие определяют как функции независимых величин;
- в. совокупность физических величин, определяемых как функции независимых величин.

29. К основным единицам измерений СИ не относится:

- а. Ампер;
- б. Вольт;
- в. Кандела;
- г. Кельвин.

30. Какие из приведённых величин являются основными, а какие производными?

- а. Плотность вещества
- б. Масса
- в. Ускорение
- г. Время
- д. Сила света

31. Аккредитация – официальное признание...

- а. компетентности выполнения работы в определенной области
- б. коллектива конструкторов
- в. выпуска методических указаний

32. Аккредитованная испытательная лаборатория несет ответственность за:

- а. поверку средств измерений
- б. достоверность и объективность результатов испытаний

- в. аттестацию продукции
33. Безопасность продукции – это состояние, при котором...
- а. имеются средства пожаротушения
 - б. соблюдается режим рабочего дня
 - в. отсутствует недопустимый риск для здоровья и жизни человека
34. Большой вклад в развитие метрологии в России внес...
- а. Л.И. Брежнев
 - б. Д.И. Менделеев
 - в. Д.Н. Баженов
35. В задачу метрологического обеспечения входит...
- а. контроль за продажей продукции животноводства
 - б. анализ состояния измерений в народном хозяйстве
 - в. контроль за состоянием игровых автоматов
36. Государственный эталон – это...
- а. средства измерений применяемые при работе на предприятии
 - б. первичный эталон, утвержденный в качестве исходного эталона для страны
 - в. логарифмическая линейка
37. Для сличения эталонов применяются:
- а. эталоны-сравнения
 - б. термогигрометры
 - в. замерные линейки
38. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» направлен на:
- а. решение вопросов градостроительства
 - б. защиту интересов граждан и государства от недостоверных результатов измерений
 - в. изготовление лекарств
39. Мерой физической величины является:
- а. единица физической величины
 - б. измерительное оборудование
 - в. шкала времени
40. Объектом измерений в метрологии является (-ются):
- а. селекция семян
 - б. физическая величина
 - в. проверка работоспособности персонального компьютера
41. Поверка средств измерений проводится с целью...
- а. уточнения изменений ГОСТа
 - б. определения влажности окружающей среды
 - в. определения и подтверждения соответствия средств измерений требованиям
42. Поверку средств измерений проводят:
- а. органы Государственной метрологической службы
 - б. Речной Регистр
 - в. Метроконтроль
43. Рекомендации по метрологии имеют...
- а. обязательный к исполнению характер
 - б. рекомендательный характер
 - в. справочную информацию

44. Сертификат соответствия – это документ,...
- а. удостоверяющий соответствие объекта установленным требованиям
 - б. реклама на товар
 - в. штрих код
45. Средства стандартизации – это:
- а. нормативные документы
 - б. измерительный комплекс
 - в. инструкция
46. Технические измерения – это измерения...
- а. с помощью трансформера
 - б. с помощью рабочих средств измерений
 - в. сличения
47. Штриховое кодирование обязательно ...
- а) при идентификации товаров в торговых операциях;
 - б) в медицинской практике;
 - в) при испытаниях продукции.
48. Гармонизацией национальных стандартов с международными достигается ...
- а) развитие международной стандартизации;
 - б) повышение уровня стандартов;
 - в) устранение барьеров в международной торговле.
49. Официальными языками ИСО (Международной организации по стандартизации) являются ...
- а) английский, французский, немецкий;
 - б) английский, французский, русский;
 - в) английский, немецкий, русский.
50. Объектом стандартизации не являются ...
- а) термины и обозначения;
 - б) приказы военачальников;
 - в) технологические процессы.

5.2 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы студентов (выполнения индивидуальных домашних заданий; самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки по лекционному материалу; подготовки к лабораторным занятиям, контрольным работам) преподавателями кафедры предложены следующие учебно-методические пособия и указания:

Учебники

Цапко Е.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие/ Е.А.Цапко, М.М.Чухланцева, Н.М. Степаненко; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 172 с.

Методические указания к лабораторным работам

Спиридонова А.С. Лабораторный практикум по метрологии и стандартизации: учебное пособие / А.С. Спиридонова, Н.М. Степаненко, М.М. Чухланцева – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 58 с.

Программное обеспечение и Internet-ресурсы

Цапко Е.А. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.А. Цапко, М.М. Чухланцева, Н.М. Степаненко; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1846 KB). — Томск : Изд-во ТПУ, 2009. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из сети НТБ ТПУ. — Adobe Reader. — <URL:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2009/m25.pdf>>.

Базы данных: <http://www.lib.tpu.ru/Kodeks>;
<http://www.stq.ru>;
<http://www.webportalsrv.gost.ru>;
<http://www.tomsk.gost.ru>

Кроме того, для выполнения самостоятельной работы рекомендуется литература, перечень которой представлен в каждом индивидуальном задании.

Каждый студент имеет свой вариант домашнего задания по каждому изучаемому разделу.

6. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрена учебным планом.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Закон Российской Федерации № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 (действующая редакция от 11.06.2021) ;
2. Закон Российской Федерации № 184-ФЗ «О техническом регулировании» от 27.12.2002 (действующая редакция от 28.12.2021);
3. Закон Российской Федерации N 2300-1 "О защите прав потребителей"от 07.02.1992 (действующая редакция от 04.08.2023)
4. Закон Российской Федерации "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ (действующая редакция от 01.01.2024)
5. РМГ 29-2013 ГСОЕИ МЕТРОЛОГИЯ Основные термины и определения. (действующая редакция от 01.01.2015);
6. ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. Стандартиформ, 2010 Введен впервые.
7. ГОСТ Р 1.12-2004 Стандартизация в РФ. Термины и определения. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004
8. ГОСТ 8.417 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

б) дополнительная литература

1. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. Питер, 2004
2. Крылов Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии. Учебник для вузов. М. ЮНИТИ-Дана, 2002

3. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация, Учебник. М. Юрайт. 2008

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ИГУ им. В.Г. Распутина <http://library.isu.ru/ru>
2. Научная библиотека Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина – www.gybk.ru
3. Научная библиотека МГУ – www.lib.msu.ru
4. Электронная библиотека Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МГУЭСИ) – www.ibc.mesi.ru
5. Библиотека Санкт-Петербургского университета – www.unilib.neva.ru
6. Научно-техническая библиотека СибГТУ – www.lib.sibstru.kts.ru
7. Российская Государственная библиотека – www.rsl.ru
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека – www.gpntb.ru
9. Библиотека естественных наук РАН – www.ben.irex.ru
10. Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы – www.libfl.ru
11. Библиотека Академии наук – www.spb.org.ru/ban
12. Национальная электронная библиотека – www.nel.ru
13. Библиотека ВНИИОЭНГ - www.vniioeng.mcn.ru
14. Всероссийский институт научной информации по техническим наукам (ВИНИТИ) – www.fuji.viniti.msk.su
15. Российская национальная библиотека, г. Санкт-Петербург – www.nlr.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекции по дисциплине читаются в учебных аудиториях.

Студенты полностью обеспечены учебными и методическими материалами, разработанными на кафедре для организации их обучения и контроля его результатов.

9. Образовательные технологии:

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация» используются следующие образовательные технологии:

Информационно-развивающие технологии, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

При работе с нормативной документацией (ГОСТы, методические рекомендации, законы и др.) активно используется всероссийская информационно поисковая система КОДЕКС с доступом через Интернет.

Практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения измерений физических величин, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем метрологии, стандартизации, сертификации на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении лабораторных работ.

Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе.

Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при защите лабораторных работ, при выполнении домашних индивидуальных заданий, подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам, во время проведения текущего контроля.

10. Оценочные средства (ОС):

- Техническое законодательство, как основа деятельности по метрологии и стандартизации.

- Основы стандартизации.

- Основы метрологии.

- Государственный контроль и надзор в области стандартизации, обеспечения единства измерений и обязательной сертификации.

- Информационное обеспечение метрологии и стандартизации.

- Техническое регулирование. Объекты и области технического регулирования. Понятие о технических регламентах (ТР). Виды, порядок разработки и применение ТР.

- Сущность стандартизации, история развития стандартизации. Цели, объекты, принципы стандартизации. Понятие нормативный документ (НД) по стандартизации. Методы стандартизации.

- Национальная система стандартизации России. Общая характеристика стандартов разных видов и категорий. Порядок разработки национальных стандартов; информация о нормативных документах по стандартизации. Органы и службы стандартизации в РФ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований национальных стандартов и ТР.

- Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Стандарты, обеспечивающие качество продукции. Система стандартов по управлению и информации. Система стандартов социальной сферы.

- Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная стандартизация. Национальная стандартизация зарубежных стран. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации, международные организации по стандартизации, применение международных и региональных стандартов в отечественной практике.

- Теоретические основы метрологии. Физические свойства и величины. Уравнение связи между величинами. Постулаты метрологии. Единицы физических величин. Международная система единиц SI. Передача размера единиц физических величин.

- Основные этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Классификация измерений. Шкалы измерений. Методы измерения. Понятие об испытании и контроле.

- Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей измерений. Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности.

- Средства измерений (СИ), их классификация и свойства. Шкалы средств измерений. Погрешности СИ. Метрологические характеристики СИ. Класс точности СИ. Нормирование метрологических характеристик. Методы повышения точности СИ. Выбор СИ.

- Обработка результатов измерения (прямые и косвенные измерения; однократные и многократные измерения). Суммирование погрешностей.

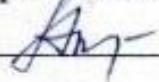
- Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Международные метрологические организации.
- Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб. Метрологическая экспертиза. Метрологическая надежность СИ. Показатели метрологической надежности СИ. Поверка и калибровка СИ. Межповерочные и межкалибровочные интервалы СИ и методы их определения.
- Сертификация как форма подтверждения соответствия. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия.
- Формы подтверждения соответствия: обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация. Участники обязательной сертификации, участники добровольной сертификации, участники декларирования соответствия. Системы сертификации.
- Законодательные и организационно-правовые основы подтверждения соответствия. Нормативная база сертификации.
- Правила и порядок проведения сертификации и декларирования соответствия. Знак обращения на рынке и Знак соответствия. Инспекционный контроль сертифицированных объектов.
- Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Сертификация средств измерений. Ответственность за нарушение обязательных требований регламентов и правил сертификации.
- Метрологическое обеспечение производства.

11. Оценочные средства текущего контроля.

Аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» представляют собой комплект контролируемых материалов следующих видов:

- Текущий контроль усвоения лекционного материала. Представляет собой один вопрос, ответ на который студент должен дать в результате прослушивания и конспектирования лекции. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов либо кругозора. Текущий контроль проводится в письменном виде в конце лекции в течение 5 минут. Проверяется правильность восприятия нового материала.
- Самостоятельные работы. Представляют собой задания, в виде 2 - 3 вопросов, выполняются индивидуально каждым студентом вне аудиторных занятий. Проверяются знания текущего материала: основные понятия и определения; умения применять эти понятия для анализа содержания конкретных документов, степень овладения методиками измерения различных величин и методиками оценки погрешности результата измерений.
- Экспрессные опросы. Представляют собой набор коротких вопросов по определенной теме, требующих быстрого и короткого ответа. Проверяются знания текущего материала
- Билеты для проведения зачета. Состоят из вопросов лекционного курса, вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, вопросов домашних заданий по всем разделам, изучаемым в данном семестре.

Разработчики:



ст. преп. А.П. Архипов




зав. кафедрой геологии нефти и газа Прими́на С.П.

(подпись)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО специальность 21.05.02 Прикладная геология, специализация «Геология месторождений нефти и газа»

Программа рассмотрена на заседании кафедры геологии нефти и газа «12» марта 2024 г.

Протокол № 7 Зав. кафедрой



С.П. Прими́на

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.