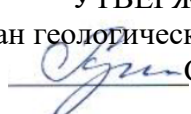




**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
**Кафедра геологии нефти и газа**



УТВЕРЖДАЮ  
Декан геологического факультета  
 С.П. Примина

“27” марта 2025 г.

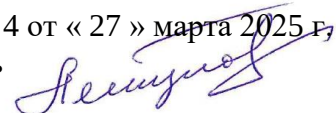
**Рабочая программа дисциплины**

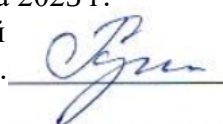
**Б1.О.35 Метрология и стандартизация**

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 **заочная**

Согласовано с УМК геологического факультета

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 4 от « 27 » марта 2025 г.  
Председатель  
Летунов С.П. 

Протокол № 7  
От « 07 » марта 2025 г.  
Зав. кафедрой  
Примина С.П. 

Иркутск 2025 г.

## Содержание

|                                                                                                                                                                                       | стр. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Цели и задачи дисциплины                                                                                                                                                           | 3    |
| 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.                                                                                                                                                 | 3    |
| 3. Требования к результатам освоения дисциплины                                                                                                                                       | 4    |
| 4. Объем дисциплины и виды учебной работы                                                                                                                                             | 5    |
| 5. Содержание дисциплины                                                                                                                                                              | 6    |
| 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины                                                                                                                                              | 6    |
| 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с<br>обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)                                                                          | 12   |
| 5.3 Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий                                                                                                                                 | 13   |
| 5.4 Перечень лекционных занятий                                                                                                                                                       |      |
| 6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план<br>самостоятельной работы студентов, методические указания по организации<br>самостоятельной работы студентов | 15   |
| а. План самостоятельной работы студентов                                                                                                                                              | 17   |
| б. Методические указания по организации самостоятельной работы<br>студентов                                                                                                           | 20   |
| 7. Примерная тематика курсовых работ                                                                                                                                                  | 21   |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины :                                                                                                                      | 21   |
| а) основная литература;                                                                                                                                                               | 21   |
| б) дополнительная литература;                                                                                                                                                         | 21   |
| в) программное обеспечение;                                                                                                                                                           | 22   |
| г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы                                                                                                                          | 22   |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины                                                                                                                                     | 23   |
| 10. Образовательные технологии                                                                                                                                                        | 24   |
| 11. Оценочные средства (ОС)                                                                                                                                                           | 25   |

## **1. 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:**

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

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина «Метрология и стандартизация» относится к базовой части ОПОП. 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 геохимия», «Новые технологии при разведке и добычи нефти и газа». А также в научно исследовательской работе и выпускной квалификационной работе.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

способностью организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ОПК-5);

**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.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная/заочная форма обучения)**

| Вид учебной работы                    | Всего часов / зачетных единиц | Семестры/Курс |   |   |   |
|---------------------------------------|-------------------------------|---------------|---|---|---|
|                                       |                               | 9/5           |   |   |   |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>     | <b>37/8</b>                   | <b>37/8</b>   |   |   |   |
| В том числе:                          |                               |               | - | - | - |
| Лекции                                | 36/2                          | 36/2          |   |   |   |
| Практические занятия (ПЗ)             | 0/6                           | 0/6           |   |   |   |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b> | <b>71/96</b>                  | <b>71/96</b>  |   |   |   |



- 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.

### 5.1.3. 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.

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин<br>(вписываются разработчиком) |                 |                  |                           |                  |  |  |  |
|-------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|---------------------------|------------------|--|--|--|
|       |                                                     | 5.1.1;<br>5.1.2                                                                                                                    |                 |                  |                           |                  |  |  |  |
| 2.    | Химия нефти и газа                                  |                                                                                                                                    |                 |                  |                           |                  |  |  |  |
| 3     | Физическая химия                                    |                                                                                                                                    | 5.1.1;<br>5.1.2 |                  |                           |                  |  |  |  |
| 4     | Физика нефтяного и газового пласта                  |                                                                                                                                    |                 | 5.1.1;<br>5.1.2  |                           |                  |  |  |  |
| 5     | Подземная гидромеханика                             |                                                                                                                                    |                 |                  | 5.1.1;<br>5.1.2           |                  |  |  |  |
| 6     | Нефтепромысловая геология                           |                                                                                                                                    | 5.1.3           |                  |                           | 5.1.1;<br>5.1.2; |  |  |  |
| 7     | Математические методы моделирования в геологии      |                                                                                                                                    | 5.1.2           |                  |                           |                  |  |  |  |
| 8     | Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа      |                                                                                                                                    |                 | 5.1.1;<br>5.1.2; |                           |                  |  |  |  |
| 9     | Основы разработки месторождений нефти и газа        |                                                                                                                                    |                 |                  | 5.1.1;<br>5.1.2;<br>5.1.3 |                  |  |  |  |

**5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий (очная/заочная форма обучения)**

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



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |         |  |  |         |     |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|--|--|---------|-----|
|  | стандартизации.<br>Методы<br>стандартизации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |         |  |  |         |     |
|  | Национальная система<br>стандартизации<br>России. Общая<br>характеристика<br>стандартов разных<br>видов и категорий.<br>Порядок разработки<br>национальных<br>стандартов;<br>информация о<br>нормативных<br>документах по<br>стандартизации.<br>Органы и службы<br>стандартизации в РФ.<br>Государственный<br>контроль и надзор за<br>соблюдением<br>требований<br>национальных<br>стандартов и ТР. |  | 0,5     |  |  | 3,0/3,0 | 3,0 |
|  | Межотраслевые<br>системы (комплексы)<br>стандартов.<br>Стандарты,<br>обеспечивающие<br>качество продукции.<br>Система стандартов по<br>управлению и<br>информации. Система<br>стандартов социальной<br>сферы.                                                                                                                                                                                       |  | 1,0/0,5 |  |  | 1,0/1,0 | 2,0 |
|  | Межгосударственная<br>система<br>стандартизации<br>(МГСС).<br>Международная<br>стандартизация.<br>Национальная<br>стандартизация<br>зарубежных стран.<br>Задачи<br>международного<br>сотрудничества в<br>области<br>стандартизации,<br>международные<br>организации по<br>стандартизации,                                                                                                           |  | 1,0/0,5 |  |  | 1,0/1,0 | 2,0 |

|   |            |                                                                                                                                                                                                                                   |     |         |   |   |         |     |
|---|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|---|---|---------|-----|
|   |            | применение международных и региональных 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. | 0,5 | 2,0/0,5 | - | - | 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     |   |   | 2,0/2,0 | 3,0 |
|   |            | Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей измерений. Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности.                                                                                |     | 2,0/0,5 |   |   | 2,0/3,0 | 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                 |     | 2,0     |   |   | 2,0/3,0 | 4,0 |

|   |              |                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |     |   |   |         |     |
|---|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---|---|---------|-----|
|   |              | точности СИ.<br>Выбор СИ.                                                                                                                                                                                                                                                    |     |     |   |   |         |     |
|   |              | Обработка результатов измерения (прямые и косвенные измерения; однократные и многократные измерения).<br>Суммирование погрешностей.                                                                                                                                          |     | 1,0 |   |   | 2,0/3,0 | 3,0 |
|   |              | Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ).<br>Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».<br>Международные метрологические организации.                                                                                                                 |     | 3,0 |   |   | 0,0/2,0 | 3,0 |
|   |              | Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб.<br>Метрологическая экспертиза.<br>Метрологическая надежность СИ.<br>Показатели метрологической надежности СИ.<br>Поверка и калибровка СИ. Межповерочные и межкалибровочные интервалы СИ и методы их определения. |     | 3,0 |   |   | 2,0/4,0 | 5,0 |
| 4 | Сертификация | Сертификация как форма подтверждения соответствия.<br>Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия.                                                                                                                                                        | 0,5 | 2,0 | - | - | 0,0/3,0 | 2,0 |
|   |              | Формы подтверждения соответствия:<br>обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация.<br>Участники                                                                                                                                        |     | 2,0 |   |   | 1,0/2,0 | 3,0 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                             |  |     |  |  |         |     |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----|--|--|---------|-----|
|  | обязательной сертификации, участники добровольной сертификации, участники декларирования соответствия. Системы сертификации.                                                                                                                |  |     |  |  |         |     |
|  | Законодательные и организационно-правовые основы подтверждения соответствия. Нормативная база сертификации.                                                                                                                                 |  | 1,0 |  |  | 1,0/2,0 | 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 | 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 |  |  | 1,0/4,0 | 3,0 |
|  | Метрологическое обеспечение производства.                                                                                                                                                                                                   |  | 4,0 |  |  | 0,0/4,0 | 4,0 |
|  | Промышленная безопасность производства.                                                                                                                                                                                                     |  | 3,0 |  |  | 0,0/5,0 | 3,0 |

**5.4 перечень лекционных занятий (заочная форма обучения)**

| № п/п | № раздела и темы дисциплины (модуля)                                                                                       | Наименование используемых технологий | Трудоемкость (часы) | Оценочные средства | Формируемые компетенции |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                          | 3                                    | 4                   | 5                  | 6                       |
| 1.    | Введение в курс. Правовые основы функционирования качества нефти в РФ. Государственная система стандартизации РФ.          | Лекция-визуализация                  | 0,5                 | УО                 | ОК-1, ОПК-5             |
| 2.    | Стандартизация нефти и нефтепродуктов. Общетеchnические нормативные документы в области стандартизации нефтепродуктов.     | Лекция-визуализация                  | 0,5                 | УО                 | ОК-1, ОПК-5             |
| 3.    | Международная стандартизация. Государственная система сертификации РФ. Система сертификации нефтепродуктов.                | Лекция-визуализация                  | 0,5                 | УО                 | ОК-1, ОПК-5             |
| 4.    | Основы метрологической деятельности. Метрологическая оценка средств измерений показателей качества нефти и нефтепродуктов. | Лекция-визуализация                  | 0,5                 | УО                 | ОК-1, ОПК-5             |

**6. Перечень практических занятий работ (очная/заочная форма обучения)**

| № п/п | № раздела и темы дисциплины (модуля) | Наименование семинаров, практических и лабораторных работ                                                                         | Трудоемкость (часы) | Оценочные средства | Формируемые компетенции |
|-------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|
| 1     | 2                                    | 3                                                                                                                                 | 4                   | 5                  | 6                       |
| 1.    | Раздел 1. «Метрология»               | 1. Работа с лекциями и рекомендованной литературой.<br>2. Подготовка к практическим занятиям.<br>3. Решение разноуровневых задач. | 9/2                 | УО                 | ОК-1, ОПК-5             |

|    |                                     |                                                                                                                                   |     |    |                |
|----|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----------------|
| 2. | Раздел 2.<br>«Стандартизация»       | 1. Работа с лекциями и рекомендованной литературой.<br>2. Подготовка к практическим занятиям.<br>3. Решение разноуровневых задач. | 9/2 | УО | ОК-1,<br>ОПК-5 |
| 3. | Раздел 3.<br>«Сертификация»         | 1. Работа с лекциями и рекомендованной литературой.<br>2. Подготовка к практическим занятиям.<br>3. Решение разноуровневых задач. | 9/1 | УО | ОК-1,<br>ОПК-5 |
| 4. | Раздел 4.<br>«Управление качеством» | 1. Работа с лекциями и рекомендованной литературой.<br>2. Подготовка к собеседованию.                                             | 9/1 | УО | ОК-1,<br>ОПК-5 |

#### 6.1. План самостоятельной работы студентов (очная/заочная форма обучения)

| №<br>нед. | Тема                                                                                                                                                        | Вид<br>самостоятельной<br>работы       | Задание             | Рекомендуемая<br>литература                                                                                                                                                                      | Количество<br>часов |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1.        | История становления и развития метрологии, стандартизации, сертификации                                                                                     | Подготовка к докладу, УО, тестированию | Подготовить реферат | Цапко Е.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие/ Е.А. Цапко, ММ Чухланцева, Н.М. Степаненко; Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 172с, | 2/6                 |
| 2.        | Законы РФ «О защите прав потребителей», «Об обеспечении единства измерений», «О техническом регулировании». Стандартизация. Основные термины и определения. | Подготовка к докладу, тестированию     | Подготовить доклад  |                                                                                                                                                                                                  | 2/6                 |
| 3.        | Единицы физических величин. Международная Система Единиц.                                                                                                   | Подготовка к УО                        | Подготовить реферат |                                                                                                                                                                                                  | 3/6                 |
| 4.        | Результат измерения и его неопределенность.                                                                                                                 | Подготовка к УО                        | Подготовить реферат |                                                                                                                                                                                                  | 3/6                 |
| 5.        | Стандартизация. Основные термины и определения. Структурные элементы стандарта.                                                                             | Подготовка к УО                        | Подготовить реферат |                                                                                                                                                                                                  | 3/6                 |
| 6.        | Подтверждение соответствия в различных областях.                                                                                                            | Подготовка к УО                        | Подготовить реферат |                                                                                                                                                                                                  | 3/7                 |
| 7.        | Стандарт на продукцию: структурные элементы стандарта; положения стандарта; обязательные требования.                                                        | Подготовка к УО                        | Подготовить доклад  | Программное обеспечение и Internet-ресурсы<br>Цапко Е.А. Метрология, стандартизация и сертификация                                                                                               | 3/6                 |
| 8.        | Стандарт на методы контроля: структурные                                                                                                                    | Подготовка к УО                        | Подготовить доклад  |                                                                                                                                                                                                  | 2/6                 |

|     |                                                                                                                                                                 |                 |                     |                                                                                    |     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|     | элементы стандарта; аспекты стандартизации, физические величины, средства измерений, контроль норматива точности результата измерений.                          |                 |                     | (электронный ресурс): учебное пособие/ Е.А. Цапко, ММ Чухланцева, Н.М. Степаненко; |     |
| 9.  | Сравнительный анализ содержания правовых и нормативных документов.                                                                                              | Подготовка к УО | Подготовить доклад  | Томский политехнический университет (ТПУ).<br>-1 компьютерный файл (pdf; 1846 KB)  | 5/6 |
| 10. | Поиск информации о средствах измерений физических величин и новых технологиях производства продукции.                                                           | Подготовка к УО | Подготовить доклад  |                                                                                    | 5/3 |
| 11. | Экспериментальные исследования и оценка погрешности результатов измерений различных величин, получаемых путем одно- и многократных прямых и косвенных измерений | Подготовка к УО | Подготовить реферат |                                                                                    | 5/2 |

## 6.2 Организация и 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 разработаны 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.*

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?

### **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.

### **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 рейтинг-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.

## **7. Примерная тематика курсовых работ**

Не предусмотрены учебным планом.

## **8. 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 21.07.2014);
2. Закон Российской Федерации № 184-ФЗ «О техническом регулировании» от 27.12.2002 (действующая редакция от 23.06.2014);
3. Закон Российской Федерации N 2300-1 "О защите прав потребителей" от 07.02.1992 (действующая редакция от 05.05.2014)
4. Закон Российской Федерации "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ (действующая редакция от 29.12.2014)
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 Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина – [www.gybkin.ru](http://www.gybkin.ru)
2. Научная библиотека МГУ – [www.lib.msm.su](http://www.lib.msm.su)
3. Электронная библиотека Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МГУЭСИИ) – [www.ibc.mesi.ru](http://www.ibc.mesi.ru)
4. Библиотека Санкт-Петербургского университета – [www.unilib.neva.ru](http://www.unilib.neva.ru)
5. Научно-техническая библиотека СибГТУ – [www.lib.sibstru.kts.ru](http://www.lib.sibstru.kts.ru)
6. Российская Государственная библиотека – [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека – [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru)
8. Библиотека естественных наук РАН – [www.ben.irex.ru](http://www.ben.irex.ru)
9. Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы – [www.libfl.ru](http://www.libfl.ru)
10. Библиотека Академии наук – [www.spb.org.ru/ban](http://www.spb.org.ru/ban)
11. Национальная электронная библиотека – [www.nel.ru](http://www.nel.ru)
12. Библиотека ВНИИОЭНГ - [www.vniioeng.mcn.ru](http://www.vniioeng.mcn.ru)
13. Всероссийский институт научной информации по техническим наукам (ВИНИТИ) – [www.fuji.viniti.msk.su](http://www.fuji.viniti.msk.su)
14. Российская национальная библиотека, г. Санкт-Петербург – [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)

#### 9. 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.

#### 10. Образовательные технологии:

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

5. *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.

6. *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.

7. *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.

8. *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.

### **11. 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.

### **11.2. Оценочные средства текущего контроля.**

Аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» представляют собой комплект контролирующих 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.

### **Примеры контролирующих 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. 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.

**16. Добровольная сертификация удостоверяет соответствие...**

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

**17. Определите изображение знака обращения на рынке**

|                                                                                                                |                                                                                                |                                                                                                 |                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>АЯ 28</b><br><b>а)</b> | <br><b>б)</b> | <br><b>в)</b> | <br><b>г)</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

**18. Регламент – это...**

- а) только нормативный документ
- б) нормативно-законодательный документ
- с) 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. Баженков

**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;

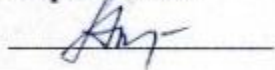
в) при испытаниях продукции.

**48. Гармонизацией национальных стандартов с международными достигается ...**

а) развитие международной стандартизации;

б) повышение уровня стандартов;

Разработчики:



ст. преп. А.П. Архипов

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.02 Прикладная геология и специализации «Геология месторождений нефти и газа», «Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений твёрдых полезных ископаемых».

Программа рассмотрена на заседании кафедры геологии нефти и газа

«07» марта 2025 г.

Протокол № 07\_ Зав. Кафедрой



Прими́на С.П.

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

.