

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-технический институт  
Кафедра «Машиноведение»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР и КО  
С.А. Льянова  
«29» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.19 Метрология, квалиметрия и стандартизация

21.03.01 Нефтегазовое дело  
направление подготовки

*профили подготовки*

«Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

Квалификация выпускника  
бакалавр

Форма обучения:  
очная, очно-заочная, заочная

Магас, 2023

## 1. Цели освоения дисциплины

1.1 Целями освоения дисциплины Метрология, квалиметрия и стандартизация являются:

- 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 областях технического регулирования и метрологии;
- 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.

Изучение дисциплины Метрология, квалиметрия и стандартизация способствует решению следующей **задачи профессиональной деятельности**:

- получение студентом необходимого объема знаний в области метрологии, стандартизации, сертификации и применение этих знаний для решения практических задач по метрологическому контролю и сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Метрология, квалиметрия и стандартизация относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины учебного плана».

Место дисциплины Метрология, квалиметрия и стандартизация определяется целью и решаемыми задачами в процессе изучения дисциплины.

Рассматриваемая дисциплина имеет как самостоятельное значение, так и является основой для ряда специальных дисциплин.

Изучение дисциплины основывается на знании высшей математики, физики, теоретической и прикладной механики.

Освоение данной дисциплины позволяет использовать полученные в ней знания в последующих предметах, определяемым учебным планом.

## 3. Результаты освоения дисциплины Метрология, квалиметрия и стандартизация

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

|   |  |  |
|---|--|--|
| Использование инструментов и оборудования | ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные   | ОПК-4.3 Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ                               |
| Исследование                              | ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-5.2 Использует компьютер для решения несложных инженерных расчетов                                       |
|   |  | ОПК-5.6 Способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии |

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
|                              |   | ОПК-5.8 Умеет осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее |
| Применение прикладных знаний | ОПК-7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами | ОПК-7.1 Использует основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью   |
|                              |   | ОПК-7.2 Демонстрирует умение обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами  |
|                              |   | ОПК-7.3 Владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию   |

#### 4. Структура и содержание дисциплины Метрология, квалиметрия и стандартизация

##### 4.1. Структура дисциплины Метрология, квалиметрия и стандартизация

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

##### Очная форма обучения

| № п/п | Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)                        | семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |        |                      |                      |                   |                        |                 |                       | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |               |            |                 |                      |                   |                                 |                              |
|-------|--|---------|--|--------|----------------------|----------------------|-------------------|------------------------|-----------------|-----------------------|---|---------------|------------|-----------------|----------------------|-------------------|---------------------------------|------------------------------|
|       |  |         | Контактная работа  |        |                      |                      |                   | Самостоятельная работа |                 |                       |   |               |            |                 |                      |                   |                                 |                              |
|       |  |         | Всего  | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Др. виды контакт. | Всего                  | Курсовая работа | Подготовка к экзамену | Другие виды самостоятельной   | Собеседование | Коллоквиум | Проверка тестов | Проверка контрольных | Проверка реферата | Проверка эссе и иных творческих | курсовая работа (проект) др. |
|       | Метрология   |         |  |        |                      |                      |                   |                        |                 |                       |   |               |            |                 |                      |                   |                                 |                              |
| 1.    | Тема 1.1. Основы метрологии. Основные понятия и определения метрологии | 4       | 2,5  | 2      | 0,5                  |                      |                   | 2                      |                 |                       | 2   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 2.    | Тема 1.2. Международная система единиц                                 | 4       | 6  | 4      | 2                    |                      |                   | 2                      |                 |                       | 2   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 3.    | Тема 1.3. Погрешности измерений. Классификация погрешностей.           | 4       | 6  | 4      | 2                    |                      |                   | 2                      |                 |                       | 2   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 4.    | Тема 1.4. Классификация средств измерений                              | 4       | 2,5  | 2      | 0,5                  |                      |                   | 2                      |                 |                       | 2   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 5.    | Тема 1.5. Метрологические характеристики средств измерений             | 4       | 4,5  | 4      | 0,5                  |                      |                   | 2                      |                 |                       | 2   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 6.    | Тема 1.6. Обработка результатов измерений                              | 4       | 2,5  | 2      | 0,5                  |                      |                   | 2                      |                 |                       | 2   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 7.    | Тема 1.7. Выбор средств измерений по точности.                         | 4       | 4  | 2      | 2                    |                      |                   | 2                      |                 |                       | 2   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |

| Раздел 2. квалиметрия и стандартизация |  |   |    |    |    |  |   |    |  |   |    |                          |   |   |   |   |      |
|--|--|---|----|----|----|--|---|----|--|---|----|--------------------------|---|---|---|---|------|
| 8.                                     | Тема 2.1. Цели и принципы стандартизации.  | 4 | 4  | 2  | 2  |  |   | 2  |  |   | 2  | -                        | - | - | - | - | -    |
| 9.                                     | Тема 2.2. Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов: ЕСКД, ЕСТД, СРПП, ЕСПД и др | 4 | 6  | 4  | 2  |  |   | 2  |  |   | 2  | -                        | - | - | - | - | -    |
| 10.                                    | Тема 2.3. Международная, региональная и национальная стандартизация                              | 4 | 6  | 4  | 2  |  |   | 2  |  |   | 2  | -                        | - | - | - | - | -    |
| 11.                                    | Тема 2.4. Теоретические основы стандартизации  | 4 | 6  | 4  | 2  |  |   | 2  |  |   | 2  | -                        | - | - | - | - | -    |
|  | Курсовая работа (проект)   |   |    |    |    |  |   |    |  |   |    |                          |   |   |   |   |      |
|  | Подготовка к экзамену  |   |    |    |    |  |   |    |  | - |    |                          |   |   |   |   |      |
|  | Общая трудоемкость, в часах  | 2 | 50 | 34 | 16 |  | - | 22 |  | - | 22 | Промежуточная аттестация |   |   |   |   | -    |
|  |  |   |    |    |    |  |   |    |  |   |    | Форма контроля           |   |   |   |   |      |
|  |  |   |    |    |    |  |   |    |  |   |    | Кур/раб                  |   |   |   |   | -    |
|  |  |   |    |    |    |  |   |    |  |   |    | Зачет с оценкой          |   |   |   |   | -    |
|  |  |   |    |    |    |  |   |    |  |   |    | зачет                    |   |   |   |   | 4сем |

### Очно-заочная форма обучения

| № п/п | Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)                          | семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |        |                      |                      |                   |                        |                 |                       | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |               |            |                 |                      |                   |                                 |                              |
|-------|--|---------|--|--------|----------------------|----------------------|-------------------|------------------------|-----------------|-----------------------|---|---------------|------------|-----------------|----------------------|-------------------|---------------------------------|------------------------------|
|       |  |         | Контактная работа  |        |                      |                      |                   | Самостоятельная работа |                 |                       |   |               |            |                 |                      |                   |                                 |                              |
|       |  |         | Всего  | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Др. виды контакт. | Всего                  | Курсовая работа | Подготовка к экзамену | Другие виды самостоятельной   | Собеседование | Коллоквиум | Проверка тестов | Проверка контрольных | Проверка реферата | Проверка эссе и иных творческих | курсовая работа (проект) др. |
|       | Метрология   |         |  |        |                      |                      |                   |                        |                 |                       |   |               |            |                 |                      |                   |                                 |                              |
| 1.    | Тема 1.1. Основы метрологии<br>Основные понятия и определения метрологии | 4       | 1  | 1      |                      |                      |                   | 4                      |                 |                       | 4   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 2.    | Тема 1.2. Международная система единиц                                   | 4       | 1  | 1      |                      |                      |                   | 4                      |                 |                       | 4   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 3.    | Тема 1.3. Погрешности измерений<br>Классификация погрешностей.           | 4       | 1  | 1      |                      |                      |                   | 6                      |                 |                       | 6   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 4.    | Тема 1.4. Классификация средств измерений                                | 4       | 1  | 1      |                      |                      |                   | 4                      |                 |                       | 4   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 5.    | Тема 1.5. Метрологические характеристики средств измерений               | 4       | 2  | 2      |                      |                      |                   | 6                      |                 |                       | 6   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 6.    | Тема 1.6. Обработка результатов измерений                                | 4       | 2  | 2      |                      |                      |                   | 6                      |                 |                       | 6   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 7.    | Тема 1.7. Выбор средств измерений по точности.                           | 4       | 2  | 2      |                      |                      |                   | 6                      |                 |                       | 6   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
|       | Раздел 2. квалиметрия и стандартизация                                   |         |  |        |                      |                      |                   |                        |                 |                       |   |               |            |                 |                      |                   |                                 |                              |
| 8.    | Тема 2.1. Цели и принципы стандартизации.                                | 4       | 1  | 1      |                      |                      |                   | 4                      |                 |                       | 4   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |

|     |  |   |    |    |  |  |   |    |  |   |    |                          |   |   |   |   |      |
|-----|--|---|----|----|--|--|---|----|--|---|----|--------------------------|---|---|---|---|------|
| 9.  | Тема 2.2. Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов: ЕСКД, ЕСТД, СРПП, ЕСПД и др | 4 | 2  | 2  |  |  |   | 6  |  |   | 6  | -                        | - | - | - | - | -    |
| 10. | Тема 2.3. Международная, региональная и национальная стандартизация                              | 4 | 2  | 2  |  |  |   | 4  |  |   | 4  | -                        | - | - | - | - | -    |
| 11. | Тема 2.4. Теоретические основы стандартизации  | 4 | 1  | 1  |  |  |   | 4  |  |   | 4  | -                        | - | - | - | - | -    |
|     | <i>Курсовая работа (проект)</i>  |   |    |    |  |  |   |    |  |   |    |                          |   |   |   |   |      |
|     | <i>Подготовка к экзамену</i>   |   |    |    |  |  |   |    |  | - |    |                          |   |   |   |   |      |
|     | Общая трудоемкость, в часах  | 2 | 16 | 16 |  |  | - | 56 |  | - | 56 | Промежуточная аттестация |   |   |   |   | -    |
|     |  |   |    |    |  |  |   |    |  |   |    | Форма контроля           |   |   |   |   |      |
|     |  |   |    |    |  |  |   |    |  |   |    | Кур/раб                  |   |   |   |   | -    |
|     |  |   |    |    |  |  |   |    |  |   |    | Зачет с оценкой          |   |   |   |   | -    |
|     |  |   |    |    |  |  |   |    |  |   |    | зачет                    |   |   |   |   | 4сем |

### Заочная форма обучения

| № п/п | Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)  | семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |        |                      |                      |                   |                        |                 |                     | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |               |            |                 |                      |                   |                                 |                              |
|-------|--|---------|--|--------|----------------------|----------------------|-------------------|------------------------|-----------------|---------------------|---|---------------|------------|-----------------|----------------------|-------------------|---------------------------------|------------------------------|
|       |  |         | Контактная работа  |        |                      |                      |                   | Самостоятельная работа |                 |                     |   |               |            |                 |                      |                   |                                 |                              |
|       |  |         | Всего  | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Др. виды контакт. | Всего                  | Курсовая работа | Подготовка к зачету | Другие виды самостоятельной   | Собеседование | Коллоквиум | Проверка тестов | Проверка контрольных | Проверка реферата | Проверка эссе и иных творческих | курсовая работа (проект) др. |
|       | Метрология   |         |  |        |                      |                      |                   |                        |                 |                     |   |               |            |                 |                      |                   |                                 |                              |
| 1.    | Тема 1.1. Основы метрологии<br>Основные понятия и определения метрологии                         | 4       | 0,5  | 0,5    |                      |                      |                   | 4,25                   |                 | 0,25                | 4   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 2.    | Тема 1.2. Международная система единиц   | 4       | 0,5  | 0,5    |                      |                      |                   | 4,25                   |                 | 0,25                | 4   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 3.    | Тема 1.3. Погрешности измерений<br>Классификация погрешностей.                                   | 4       | 0,5  | 0,5    |                      |                      |                   | 6,5                    |                 | 0,5                 | 6   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 4.    | Тема 1.4. Классификация средств измерений  | 4       | 0,5  | 0,5    |                      |                      |                   | 4,25                   |                 | 0,25                | 4   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 5.    | Тема 1.5. Метрологические характеристики средств измерений                                       | 4       | 0,5  | 0,5    |                      |                      |                   | 6,25                   |                 | 0,25                | 6   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 6.    | Тема 1.6. Обработка результатов измерений  | 4       | 0,5  | 0,5    |                      |                      |                   | 6,25                   |                 | 0,25                | 6   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 7.    | Тема 1.7. Выбор средств измерений по точности.   | 4       | 1  | 1      |                      |                      |                   | 8,5                    |                 | 0,5                 | 8   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
|       | Раздел 2. квалиметрия и стандартизация   |         |  |        |                      |                      |                   |                        |                 |                     |   |               |            |                 |                      |                   |                                 |                              |
| 8.    | Тема 2.1. Цели и принципы стандартизации.  | 4       | 0,5  | 0,5    |                      |                      |                   | 4,5                    |                 | 0,5                 | 4   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |
| 9.    | Тема 2.2. Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов: ЕСКД, ЕСТД, СРПП, ЕСПД и др | 4       | 0,5  | 0,5    |                      |                      |                   | 6,5                    |                 | 0,5                 | 6   | -             | -          | -               | -                    | -                 | -                               |                              |

|     |   |   |     |     |  |  |   |      |  |      |    |                          |   |   |   |   |      |
|-----|---|---|-----|-----|--|--|---|------|--|------|----|--------------------------|---|---|---|---|------|
| 10. | Тема 2.3. Международная, региональная и национальная стандартизация | 4 | 0,5 | 0,5 |  |  |   | 6,5  |  | 0,5  | 6  | -                        | - | - | - | - | -    |
| 11. | Тема 2.4. Теоретические основы стандартизации                       | 4 | 0,5 | 0,5 |  |  |   | 4,25 |  | 0,25 | 4  | -                        | - | - | - | - | -    |
|     | <i>Курсовая работа (проект)</i>                                     |   |     |     |  |  |   |      |  |      |    |                          |   |   |   |   |      |
|     | <i>Подготовка к зачету</i>  |   |     |     |  |  |   |      |  | 4    |    |                          |   |   |   |   |      |
|     | Общая трудоемкость, в часах   | 2 | 6   | 6   |  |  | - | 66   |  | -    | 62 | Промежуточная аттестация |   |   |   |   | -    |
|     |   |   |     |     |  |  |   |      |  |      |    | Форма контроля           |   |   |   |   |      |
|     |   |   |     |     |  |  |   |      |  |      |    | Кур/раб                  |   |   |   |   | -    |
|     |   |   |     |     |  |  |   |      |  |      |    | Зачет с оценкой          |   |   |   |   | -    |
|     |   |   |     |     |  |  |   |      |  |      |    | зачет                    |   |   |   |   | 4сем |

## 4.2. Содержание дисциплины Метрология, квалиметрия и стандартизация

### Раздел 1. Метрология

#### Тема 1.1. Основы метрологии. Основные понятия и определения метрологии

Свойства физических величин. Основное уравнение измерений. Истинное и действительное значения измеряемой величины. Основные типы шкал измерений: наименований, порядка, интервалов, отношений, абсолютные.

#### Тема 1.2. Международная система единиц

Основы теории размерности. История развития систем единиц: метрическая, Гаусса, МКГСС, СГСМ, СГСЕ. Международная система единиц SI: принципы, достоинства и преимущества. Основные и дополнительные единицы SI. Правила написания и обозначения единиц, дольные и кратные единицы. Классификация измерений и методов измерений. Качество измерений. Классификация измерений: по виду; по точности результата; по сложившейся совокупности измеряемых величин; по числу измерений и др. Классификация методов измерений: непосредственной оценки; сравнения с мерой (нулевой и дифференциальный)

#### Тема 1.3. Погрешности измерений Классификация погрешностей.

Систематические погрешности: виды систематических погрешностей; способы и методы обнаружения и исключения. Случайные погрешности. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Точечные и интервальные оценки случайной погрешности. Грубые погрешности, методы их обнаружения и исключения.

#### Тема 1.4. Классификация средств измерений

Классификация средств измерений (СИ): меры; измерительные устройства; измерительные установки; измерительные системы. Погрешности измерительных устройств. Аддитивная и мультипликативная погрешности

#### Тема 1.5. Метрологические характеристики средств измерений

Параметры и свойства СИ. Основные метрологические показатели СИ: диапазон измерений; диапазон показаний; цена деления; длина деления; отметка шкалы и др. Нормирование погрешностей и классы точности СИ. Формы представления результатов измерений.

#### Тема 1.6. Обработка результатов измерений

Обработка результатов прямых однократных и многократных измерений. Построение гистограммы и полигона распределения. Определение первого и второго центральных моментов. Расчет среднего значения и среднего квадратического отклонения. Оценивание границ случайной, систематической и суммарной погрешностей измерений. Идентификация закона распределения – критерии согласия. Обработка результатов

### **Тема 1.7. Выбор средств измерений по точности.**

Методика выбора СИ для однопараметрического и двухпараметрического контроля. Двухпараметрический контроль: параметры разбраковки; определение потерь от неправильного забракования и принятия изделий. 6.2.9. Обеспечение единства измерений Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Система воспроизведения и передачи размеров единиц и шкал физических величин от эталонов к средствам измерений. Структура поверочной схемы. Поверка СИ. Калибровка СИ. 6.2.10. Организационное обеспечение единства измерений Метрологические службы и организации Российской Федерации: Ростехрегулирование, Государственная метрологическая служба, метрологические службы юридических лиц

## **Раздел 2.Квалиметрия и стандартизация**

### **Тема 2.1. Цели и принципы стандартизации.**

Основные положения Закона РФ «О техническом регулировании» Термины и определения, технические регламенты, система стандартизации Российской Федерации. Цели и принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации в РФ. Документы в области стандартизации. Виды и обозначение нормативных документов. Порядок разработки технических регламентов и стандартов.

### **Тема 2.2. Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов: ЕСКД, ЕСТД, СРПП, ЕСПД и др**

Общероссийские классификаторы ОК. Технические комитеты по стандартизации. Службы стандартизации в отраслях и на предприятиях.

### **Тема 2.3. Международная, региональная и национальная стандартизация**

Международная организация по стандартизации ИСО и Международная электротехническая комиссия МЭК: состав, структура и методология деятельности. Статус международных стандартов, обозначение, порядок и формы их применения. Региональная система стандартизации стран Европейского экономического сообщества (ЕЭС). Технические директивы ЕЭС и евростандарты. Концепция развития стандартизации с учетом требований ВТО. Национальные системы стандартизации в некоторых промышленно развитых странах.

### **Тема 2.4. Теоретические основы стандартизации**

Система предпочтительных чисел, параметрические ряды: построение, обозначение. Выбор параметрического ряда. Ряды нормальных линейных размеров. Ряды Е, особенности образования и область применения.

## **5.Образовательные технологии**

При обучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации;
- технология разно уровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учетом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал;
- информационно-коммуникационные технологии - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности.

В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

- интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных и творческих проектов, ведения научных исследований;
- технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся;
- технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение

учебных и творческих задач, особенно в сфере выставочной деятельности и проведения мастер-классов;

- технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

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

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать копилку знаний, умений и навыков, которую можно использовать как при прохождении практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- лабораторно-практические занятия (занятия практические типа);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

##### **6.1. План самостоятельной работы студентов**

| № нед. | Тема                         | Вид самостоятельной работы   | Задание<br>(Изучить...,<br>выполнить...,<br>решить...,<br>изготовить...) | Рекомендуемая литература<br>(Указывается номер из раздела 7) | Количество часов<br>(должно соответствовать указанному в таблице 4.1) |
|--------|------------------------------|--|--|--|---|
| 1.     | Метрология                   | -Подготовка к практическим занятиям по вопросам, предложенным преподавателем<br>-Подготовка реферата<br>-Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой | Изучить материал и выполнить задания                                     | 1-4  | 14  |
| 2.     | Квалиметрия и стандартизация | -Подготовка к практическим занятиям по вопросам, предложенным преподавателем<br>-Подготовка реферата<br>-Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой | Изучить материал и выполнить задания                                     | 1-4  | 8   |



## **6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используется наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволяет создать копилку знаний, умений и навыков, которую можно использовать как при прохождении практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- семинары, практические занятия (занятия семинарского типа);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ. Учебное задание (работа) считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

В рамках самостоятельной работы обучающиеся осуществляют теоретическое изучение дисциплины с учётом лекционного материала, готовятся к практическим занятиям, выполняют домашнее задания, осуществляют подготовку к промежуточной аттестации.

Содержание дисциплины, виды, темы учебных занятий и форм контрольных мероприятий дисциплины представлены в разделе 5 настоящей программы и фонде оценочных средств по дисциплине.

## **6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов**

. Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с положением о текущей аттестации обучающихся в университете.

По итогам текущей аттестации, ведущий преподаватель (лектор) осуществляет допуск обучающегося к промежуточной аттестации.

**Допуск к промежуточной аттестации по дисциплине Метрология, квалиметрия и стандартизация.** Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в случае выполнения им всех заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей

программой дисциплины в полном объеме. Преподаватель имеет право изменять количество и содержание заданий, выдаваемых обучающимся (обучающемуся), исходя из контингента (уровня подготовленности).

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине осуществляет преподаватель, ведущий семинарские (практические) занятия.

Обучающийся, имеющий учебные (академические) задолженности (пропуски учебных занятий, не выполнивший успешно задания(е)) обязан отработать их в полном объеме.

**Отработка учебных (академических) задолженностей по дисциплине Метрология, квалиметрия и стандартизация.** В случае наличия учебной (академической) задолженности по дисциплине, обучающийся отрабатывает пропущенные занятия и выполняет запланированные и выданные преподавателем задания. Отработка проводится в период семестрового обучения или в период сессии согласно графику (расписанию) консультаций преподавателя.

Обучающийся, пропустивший *лекционное занятие*, обязан предоставить преподавателю реферативный конспект соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с настоящей программой.

Обучающийся, пропустивший *практическое занятие*, отрабатывает его в форме реферативного конспекта соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым на *практическом* занятии вопросам в соответствии с настоящей программой или в форме, предложенной преподавателем. Кроме того, выполняет все учебные задания. Учебное задание считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

Преподаватель имеет право снизить балльную (в том числе рейтинговую) оценку обучающемуся за невыполненное в срок задание (по неуважительной причине).

**Промежуточная аттестация по дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация».** Формой промежуточной аттестации по дисциплине определен Зачет.

Зачет принимает преподаватель, ведущий семинарские (практические) занятия по курсу.

Оценка знаний обучающегося оценивается по критериям, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине.

*7.4 Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины*

1. Размеры, виды размеров.
2. Посадка с зазором, формулы для определения зазоров/максимальный и минимальный.
3. Виды взаимозаменяемости.
4. Посадки. Виды посадок.
5. Основные сведения о взаимозаменяемости.

6. Единица допуска. Понятие о квалитетах.
7. Категории и виды стандартов.
8. Основные отклонения. Обозначения основных отклонений вала и отверстия.
9. Номинальный размер, номинальный размер детали и соединения, действительный размер.
10. Посадка с натягом, формулы для определения натягов, графическая схема.
11. Предельные размеры, виды и обозначения.
12. Переходная посадка, определение, графическая схема, основные формулы для определения натяга и зазора.
13. Понятие о допуске размера.
14. Основное содержание ЕСПД.
15. Диапазоны и интервалы размеров в ЕСПД.
16. Основные отклонения в ЕСПД.
17. Обозначение предельных отклонений на чертежах.
18. Сущность стандартизации и ее экономическая эффективность.
19. Графическое изображение допусков и отклонений.
20. Единица допуска в ЕСПД.
21. Стандартизация и стандарт. Определение.
22. Понятие о допуске размера.
23. Общее и специальное правило назначения отклонений.
24. Диапазоны и интервалы размеров в ЕСПД.
25. Общее понятие о метрологии. Основные задачи метрологии.
26. Средства измерения.
27. Методы измерения.
28. Основные параметры измерения.
29. Эталоны, меры длины, эталоны единицы длины.
30. Универсальные измерительные средства.
31. Штангенинструменты, виды назначения.
32. Шкала нониуса, отчет размера.
33. Плоскопараллельные меры, назначения порядок набора блоков.
34. Микрометрические инструменты.
35. Калибры гладкие для размеров до 500мм.
36. Система нормирования и обозначения шероховатости поверхностей.

37. Система нормирования отклонения формы и расположения поверхностей.

38. Обозначение шероховатости на чертежах.

39. Контроль точности формы, расположения и шероховатости.

### ***Контроль освоения компетенций***

| № п\п | Вид контроля | Контролируемые темы (разделы) | Компетенции, компоненты которых контролируются |
|-------|--------------|-------------------------------|--|
| 1     | зачет        | 1.1-2.4                       | ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7                            |

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации составляют отдельный документ – Фонд оценочных средств по дисциплине Метрология, квалиметрия и стандартизация

## **7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины** Метрология, квалиметрия и стандартизация

### **7.1. Учебная литература:**

1. Камышова Н.В. Основы метрологии, стандартизации и сертификации [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н.В. Камышова. - Электрон. текстовые данные. - СПб. : Университет ИТМО, 2018. - 27 с. - 2227-8397.  
- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67483.html>
2. Перемитина Т.О. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.О. Перемитина. - Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2019. - 150 с. - 2227-8397.  
- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72129.html>
3. Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / В.С. Коротков, А.И. Афонасов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 186 с. — 978-5-4488-0020-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66391.html>
4. Тришина Т.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Тришина, В.И. Трухачев, А.Н. Беляев. - Электрон. текстовые данные. - Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. - 232 с. - 978-5-7267-0960-4.  
- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72700.html>

### **7.2. Интернет-ресурсы**

| Название ресурса   | Ссылка/доступ   |
|--|---|
| Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> |



Для осуществления образовательного процесса по всем видам учебных занятий по дисциплине и обеспечения интерактивных методов обучения, аудитория 312, 406 оснащена следующим оборудованием: мультимедийный проектор, экран, персональный компьютер, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), принтер, презентации на электронном носителе.

В соответствие с требованиями ФГОС ВО при реализации настоящей дисциплины ОПОП ВО учтены образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечены условия для их эффективной реализации, а также возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья к объектам инфраструктуры образовательного учреждения.

Инженерно-технический институт обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Рабочая программа дисциплины «Метрология, квалиметрия и стандартизация» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело профиль подготовки «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» февраля 2018 г. №96\_, с учетом профессиональных стандартов 19.003 «Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. N 927н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 8 декабря 2014 г., регистрационный N 35103), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230); 19.026 «Специалист по техническому контролю и диагностированию объектов и сооружений нефтегазового комплекса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 марта 2015 г. N 156н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 апреля 2015 г., регистрационный N 36685); 19.053 «Специалист по диагностике оборудования магистрального трубопровода нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 апреля 2021 г. N 253н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2021 г., регистрационный N 63552); 19.055 «Специалист по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающей станции магистрального трубопровода нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 июля 2017 г. N 584н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2017 г., регистрационный N 48139).

Программу составили:

1. Цечоева Аминат Хусеновна- зав.кафедрой «Машиноведение», к.т.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиноведение»

Протокол № 10 от « 22 » июня 2023 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом инженерно-технического института

протокол № 10 от «23» 06 2023\_\_ года

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 10 от « 28 » 06 2023 г

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

| Учебный<br>год | Решение<br>кафедры<br>(№ протокола, дата) | Внесенные изменения | Подпись зав.<br>кафедрой |
|----------------|---|---------------------|--------------------------|
|                |   |                     |                          |
|                |   |                     |                          |
|                |   |                     |                          |