

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Метрология, стандартизация и сертификация 1.1**

Направление подготовки/  
 специальность  
 Образовательная программа  
 (направленность (профиль))  
 Специализация  
 Уровень образования

|                                                                                                |         |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| 21.03.01 Нефтегазовое дело                                                                     |         |   |
| Нефтегазовое дело                                                                              |         |   |
| Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки |         |   |
| высшее образование – бакалавриат                                                               |         |   |
|                                                                                                |         |   |
| 2                                                                                              | семестр | 3 |
| 3                                                                                              |         |   |

Курс  
 Трудоемкость в кредитах  
 (зачетных единицах)

Заведующий кафедрой -  
 руководитель ОАР ИШИТР  
 Руководитель ООП  
 Преподаватель

|                                                                                     |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | А.А. Филипас        |
|   | О.В. Брусник        |
|                                                                                     | О.Б. Воскобойникова |

2020 г.

**1. Роль дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация 1.1» в формировании компетенций выпускника:**

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                          | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                   |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                 |
| <b>Метрология, стандартизация и сертификация 1.1</b>          | 3       | ОПК(У)-2        | Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Р1                      | ОПК(У)-2.В17                                                | Владеет опытом выбора соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                   |                         | ОПК(У)-2.У19                                                | Умеет применять соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений       |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                   |                         | ОПК(У)-2.326                                                | Знает современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений                                          |
|                                                               |         | ОПК(У)-4        | Способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией                                           | Р2                      | ОПК(У)-4.В1                                                 | Владеет опытом обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов                              |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                   |                         | ОПК(У)-4.У1                                                 | Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов                                     |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                   |                         | ОПК(У)-4.31                                                 | Знает методы обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов                                |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                              | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                       | Методы оценивания (оценочные мероприятия)                                                      |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                 |                                               |                                                                                       |                                                                                                |
| РД1                                           | Применять нормативные документы по метрологии, качеству, стандартизации и подтверждению соответствия                                                         | ОПК(У)-2                                      | Раздел (модуль) 1. Основы технического регулирования<br>Раздел (модуль) 3. Метрология | Опрос<br>Защита отчета по лабораторной работе<br>Контрольная работа<br>Тестирование<br>Реферат |
| РД2                                           | Выполнять обработку результатов экспериментальных данных                                                                                                     | ОПК(У)-4                                      | Раздел (модуль) 2. Стандартизация                                                     | Опрос<br>Защита отчета по лабораторной работе<br>Контрольная работа<br>Тестирование            |
| РД3                                           | Применять основные приемы получения, обработки и представления данных измерений, испытаний и контроля                                                        | ОПК(У)-2<br>ОПК(У)-4                          | Раздел (модуль) 3. Метрология                                                         | Опрос<br>Защита отчета по лабораторной работе<br>Контрольная работа<br>Тестирование<br>Реферат |
| РД4                                           | Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях в соответствии с требованиями технического регулирования | ОПК(У)-2<br>ОПК(У)-4                          | Раздел (модуль) 4. Подтверждение соответствия                                         | Опрос<br>Защита отчета по лабораторной работе<br>Контрольная работа<br>Тестирование<br>Реферат |

## 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

**Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля**

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                            |
|----------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%             | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности |
| 70% - 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности                 |
| 55% - 69%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности             |
| 0% - 54%             | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                       |

**Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета / зачета**

| Степень сформированности результатов обучения | Балл     | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                            |
|-----------------------------------------------|----------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90% ÷ 100%                                    | 90 ÷ 100 | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знаний, отличные умения и владение опытом практической деятельности |
| 70% ÷ 89%                                     | 70 ÷ 89  | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности                 |
| 55% ÷ 69%                                     | 55 ÷ 69  | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности             |
| 0% ÷ 54%                                      | 0 ÷ 54   | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                       |
| 55% ÷ 100%                                    | 55 ÷ 100 | «Зачтено»                        | Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям                                          |
| 0% ÷ 54%                                      | 0 ÷ 54   | «Не зачтено»                     | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                       |

**4. Перечень типовых заданий**

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Опрос                 | 1 Назовите виды измерений<br>2 Из чего состоит обозначение стандарта?<br>3 Перечислите формы подтверждения соответствия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2. | Тестирование          | Вопросы:<br>1 <b>Метрология это</b><br>а) совокупность операций, выполняемых с помощью технических средств по нахождению значения измеряемой величины<br>б) это наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности<br>в) деятельность по нахождению значения измеряемой величины<br>2 <b>Размерность выражается в виде <math>\dim Q = L^{\alpha} M^{\beta} T^{\gamma} \dots</math>,</b> |

| Оценочные мероприятия                                                                            |                         | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |         |             |                                                     |                         |                                                                     |                    |                                                                 |                      |                                                                                                  |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                                  |                         | <p>а) где <math>\dim Q</math> – размерность какой-либо физической величины <math>Q</math>;<br/>L, М, Т ... - размерности основных физических величин;<br/><math>\alpha, \beta, \gamma \dots</math> - показатели размерности.</p> <p>б) где <math>Q</math> – размерность какой-либо физической величины <math>Q</math>;<br/>L, М, Т ... - размерности основных физических величин;<br/><math>\alpha, \beta, \gamma \dots</math> - показатели размерности</p> <p>в) где <math>\dim Q</math> – размерность какой-либо физической величины <math>Q</math>;<br/><math>\alpha, \beta, \gamma \dots</math> - размерности основных физических величин;<br/>L, М, Т ... - показатели размерности</p> <p><b>3 Установить соответствие приведенного признака одной из указанных погрешностей:</b></p> <table><tr><th>Признак</th><th>Погрешность</th></tr><tr><td>1) изменяющиеся пропорционально измеряемой величине</td><td>а) результата измерения</td></tr><tr><td>2) указывает границы неопределенности значения измеряемой величины;</td><td>б) систематическая</td></tr><tr><td>3) не может быть устранена, но может быть существенно уменьшена</td><td>в) мультипликативная</td></tr><tr><td>4) остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же ФВ</td><td>г) случайная</td></tr></table> |  | Признак | Погрешность | 1) изменяющиеся пропорционально измеряемой величине | а) результата измерения | 2) указывает границы неопределенности значения измеряемой величины; | б) систематическая | 3) не может быть устранена, но может быть существенно уменьшена | в) мультипликативная | 4) остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же ФВ | г) случайная |
| Признак                                                                                          | Погрешность             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |         |             |                                                     |                         |                                                                     |                    |                                                                 |                      |                                                                                                  |              |
| 1) изменяющиеся пропорционально измеряемой величине                                              | а) результата измерения |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |         |             |                                                     |                         |                                                                     |                    |                                                                 |                      |                                                                                                  |              |
| 2) указывает границы неопределенности значения измеряемой величины;                              | б) систематическая      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |         |             |                                                     |                         |                                                                     |                    |                                                                 |                      |                                                                                                  |              |
| 3) не может быть устранена, но может быть существенно уменьшена                                  | в) мультипликативная    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |         |             |                                                     |                         |                                                                     |                    |                                                                 |                      |                                                                                                  |              |
| 4) остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же ФВ | г) случайная            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |         |             |                                                     |                         |                                                                     |                    |                                                                 |                      |                                                                                                  |              |
| 3.                                                                                               | Реферат                 | <p>Тематика рефератов:</p> <p>1 Обеспечение единства измерений в РФ.</p> <p>2 Международные организации по стандартизации.</p> <p>3 Экологическая сертификация.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |         |             |                                                     |                         |                                                                     |                    |                                                                 |                      |                                                                                                  |              |
| 4.                                                                                               | Контрольная работа      | <p>Вопросы:</p> <p>1 Записать результат измерений и определите его точность:</p> <p>Изм = 10,2316 (А);</p> <p><math>\Delta I = \pm 0,0157 \text{ А}</math>.</p> <p>2 Генератор имеет шкалу на 15 В в 30 делений. Определите цену деления.</p> <p>3 При измерении напряжения вольтметром ВЗ-38 на поддиапазоне</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |         |             |                                                     |                         |                                                                     |                    |                                                                 |                      |                                                                                                  |              |

|                     | Оценочные мероприятия             | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                                   |           |           |                       |  |           |                        |  |             |                        |  |
|---------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------------------|--|-----------|------------------------|--|-------------|------------------------|--|
|                     |                                   | <p>30 м В были получены следующие результаты:<br/> <math>U_1 = 1 \text{ мВ}</math>; <math>U_2 = 10 \text{ мВ}</math>; <math>U_3 = 20 \text{ мВ}</math>; <math>U_4 = 30 \text{ мВ}</math>.</p> <p>Оцените погрешности измеренных значений напряжения, если приведенная погрешность на этом поддиапазоне составляет 2,5 %</p>                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                                   |           |           |                       |  |           |                        |  |             |                        |  |
| 5.                  | Защита лабораторной работы        | <p>Вопросы:</p> <p>1 Определите погрешность записи числа 2,87.</p> <p>2 Классифицируйте измерения, проводимые в работе.</p> <p>3 Запишите результаты измерений:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Измеренная величина</th><th>Доверительные границы погрешности</th><th>Результат</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>495328 Дж</td><td><math>\pm 1485 \text{ Дж}</math></td><td></td></tr> <tr> <td>10,2316 А</td><td><math>\pm 0,0197 \text{ А}</math></td><td></td></tr> <tr> <td>32193,81 кг</td><td><math>\pm 982,5 \text{ кг}</math></td><td></td></tr> </tbody> </table> | Измеренная величина | Доверительные границы погрешности | Результат | 495328 Дж | $\pm 1485 \text{ Дж}$ |  | 10,2316 А | $\pm 0,0197 \text{ А}$ |  | 32193,81 кг | $\pm 982,5 \text{ кг}$ |  |
| Измеренная величина | Доверительные границы погрешности | Результат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                                   |           |           |                       |  |           |                        |  |             |                        |  |
| 495328 Дж           | $\pm 1485 \text{ Дж}$             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |                                   |           |           |                       |  |           |                        |  |             |                        |  |
| 10,2316 А           | $\pm 0,0197 \text{ А}$            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |                                   |           |           |                       |  |           |                        |  |             |                        |  |
| 32193,81 кг         | $\pm 982,5 \text{ кг}$            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |                                   |           |           |                       |  |           |                        |  |             |                        |  |

### 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                   |
|----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Опрос                      | Опрос проводится на каждом лекционном занятии в виде одного, двух вопросов по прочитанной лекции на понимание материала.                                                                                          |
| 2. | Тестирование               | Контрольное тестирование проводится в письменном формате на конференц-неделе и включает в себя тестовые задания (с множественным выбором, открытого типа, на установление соответствия) по пройденному материалу. |
| 3. | Реферат                    | Реферат выполняется студентом письменно и предоставляется преподавателю в распечатанном виде. Реферат включает в себя расширенный ответ по предложенной теме.                                                     |
| 4. | Контрольная работа         | Выполняется студентом письменно на практическом занятии и предоставляется для проверки. Контрольная работа включает в себя задания и задачи по материалу, рассмотренному на занятии.                              |
| 5. | Защита лабораторной работы | Защита лабораторной работы проводится в формате устного или письменного опроса. Опрос включают в себя теоретические вопросы по материалу работы и практические задания.                                           |