

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Метрология, стандартизация и сертификация 1.1**

Направление подготовки/ специальности  
 Образовательная программа (направленность (профиль))  
 Специализация

Уровень образования

Курс  
 Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)

**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

**Прикладная электронная инженерия**

**Инжиниринг в электронике**

высшее образование – бакалавриат

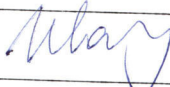
|   |         |   |
|---|---------|---|
| 3 | семестр | 6 |
|---|---------|---|

3

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры

Руководитель ООП

Преподаватель

|                                                                                     |                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | А.А. Филипас                                                                                           |
|  | В.С. Иванова                                                                                           |
|  | А.С. Спиридонова  |

2020 г.

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

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                      | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                               | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                               | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                            | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                 |
| <b>Метрология, стандартизация и сертификация</b>              | 6       | ОПК(У)-2        | Способен самостоятельно проводить эксперименталь-ные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных. | И.ОПК(У)-2.9                      | Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения эксперименталь-ных исследований и измерений | ОПК(У)-2.9В1                                                | Владеет опытом выбора соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                               | ОПК(У)-2.9У1                                                | Умеет применять соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений       |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                               | ОПК(У)-2.9З1                                                | Знает современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений                                          |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                               | И.ОПК(У)-2.10                     | Обрабатывает и представляет полученные эксперименталь-ные данные для получения обоснованных выводов                                           | ОПК(У)-2.10В1                                               | Владеет опытом обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов                              |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                               | ОПК(У)-2.10У1                                               | Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов                                     |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                               | ОПК(У)-2.10З1                                               | Знает методы обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов                                |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                       | Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                       | Методы оценивания (оценочные мероприятия)                                                      |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                          |                                                                     |                                                                                       |                                                                                                |
| РД1                                           | Способность владеть основными приемами получения, обработки и представления данных измерений, испытаний и контроля.                                                   | И.ОПК(У)-2.9<br>И.ОПК(У)-2.10                                       | 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                                           | Способность организовывать метрологическое обеспечение производства в предметной области.                                                                             | И.ОПК(У)-2.9<br>И.ОПК(У)-2.10                                       | Раздел (модуль) 3. Метрология                                                         | Опрос<br>Защита отчета по лабораторной работе<br>Контрольная работа<br>Тестирование            |
| РД3                                           | Способность осуществлять подготовку к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.                                                 | И.ОПК(У)-2.9<br>И.ОПК(У)-2.10                                       | Раздел (модуль) 4. Подтверждение соответствия                                         | Опрос<br>Защита отчета по лабораторной работе<br>Контрольная работа<br>Тестирование<br>Реферат |
| РД4                                           | Способность выполнять работы по стандартизации и разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися регламентами, стандартами и техническими условиями. | И.ОПК(У)-2.9<br>И.ОПК(У)-2.10                                       | Раздел (модуль) 2. Стандартизация                                                     | 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, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89% | «Хорошо»   | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69% | «Удовл.»   | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 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 Метрология это<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 |

| Оценочные мероприятия                                                                            |                    | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                                                                  |                    | 2 Размерность выражается в виде $\dim Q = L^{\alpha} M^{\beta} T^{\gamma} \dots$ ,<br>а) где $\dim Q$ – размерность какой-либо физической величины $Q$ ;<br>L, М, Т ... - размерности основных физических величин;<br>$\alpha, \beta, \gamma \dots$ - показатели размерности.<br>б) где $Q$ – размерность какой-либо физической величины $Q$ ;<br>L, М, Т ... - размерности основных физических величин;<br>$\alpha, \beta, \gamma \dots$ - показатели размерности<br>в) где $\dim Q$ – размерность какой-либо физической величины $Q$ ;<br>$\alpha, \beta, \gamma \dots$ - размерности основных физических величин;<br>L, М, Т ... - показатели размерности |                         |
|                                                                                                  |                    | 3 Установить соответствие приведенного признака одной из указанных погрешностей:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |
|                                                                                                  |                    | 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            | Тематика рефератов:<br>1 Обеспечение единства измерений в РФ.<br>2 Международные организации по стандартизации.<br>3 Экологическая сертификация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |
| 4                                                                                                | Контрольная работа | Вопросы:<br>1 Записать результат измерений и определите его точность:<br>Изм = 10,2316 (А);<br>$\Delta I = \pm 0,0157$ А.<br>2 Генератор имеет шкалу на 15 В в 30 делений. Определите цену деления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |

|                     | Оценочные мероприятия             | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                                   |           |           |                       |  |           |                        |  |             |                        |  |
|---------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------------------|--|-----------|------------------------|--|-------------|------------------------|--|
|                     |                                   | <p>3 При измерении напряжения вольтметром ВЗ-38 на поддиапазоне 30 м В были получены следующие результаты:<br/> <math>U_1 = 1 \text{ мВ}; \quad U_2 = 10 \text{ мВ}; \quad U_3 = 20 \text{ мВ}; \quad U_4 = 30 \text{ мВ}.</math><br/> Оцените погрешности измеренных значений напряжения, если приведенная погрешность на этом поддиапазоне составляет 2,5 %</p>                                                                                                                                                                                                                     |                     |                                   |           |           |                       |  |           |                        |  |             |                        |  |
| 1                   | 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.                                           |