

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| <b>Метрология, стандартизация и сертификация</b>     |                                             |         |   |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/специальность                 | 09.03.04 Программная инженерия              |         |   |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Разработка программно-информационных систем |         |   |
| Специализация                                        | Инженерия информационных систем в бизнесе   |         |   |
| Уровень образования                                  | высшее образование - бакалавриат            |         |   |
| Курс                                                 | 3                                           | семестр | 6 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | 3                                           |         |   |
| Виды учебной деятельности                            | Временной ресурс                            |         |   |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                    | Лекции                                      | 16      |   |
|                                                      | Практические занятия                        | 8       |   |
|                                                      | Лабораторные занятия                        | 16      |   |
|                                                      | ВСЕГО                                       | 40      |   |
| Самостоятельная работа, ч                            |                                             | 68      |   |
| ИТОГО, ч                                             |                                             | 108     |   |

|                              |       |                              |     |
|------------------------------|-------|------------------------------|-----|
| Вид промежуточной аттестации | зачет | Обеспечивающее подразделение | ОАР |
|------------------------------|-------|------------------------------|-----|

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                       | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                                                                 | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                              | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОПК(У)-1        | Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | И.ОПК(У)-1.5.                     | Демонстрирует способность применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК(У)-1.5В2                                                | Владеет опытом анализа метрологического обеспечения производства, работы со средствами измерений при выполнении экспериментальных исследований, опытом обработки и представления полученных данных и оценки погрешности и неопределенности результатов измерений                                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                                                 | ОПК(У)-1.5У2                                                | Умеет проводить метрологическое обеспечение, эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов, обрабатывать результаты экспериментальных исследований, в том числе с применением прикладных программ, использовать контрольно-измерительные приборы и анализировать их показания, выбирать способы и средства измерений |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                                                 | ОПК(У)-1.5З2                                                | Знает основы технического регулирования, метрологии, типовые стандартные средства измерений, используемые при экспериментальных исследованиях; приемы обработки экспериментальных данных; основные методы и средства проведения экспериментальных исследований; системы стандартизации и сертификации                                                     |
| ОПК(У)-4        | Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью                                                      | И.ОПК(У)-4.4.                     | Демонстрирует способность участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью                                                      | ОПК(У)-4.4В1                                                | Владеет навыками применения стандартов, норм, правил и технической документации                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                                                 | ОПК(У)-4.4У1                                                | Умеет применять стандарты, нормативную и техническую документацию                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                                                 | ОПК(У)-4.4З1                                                | Знает основные стандарты, нормы, правила и нормативную документацию, связанную с профессиональной деятельностью                                                                                                                                                                                                                                           |

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                      | Индикатор<br>достижения<br>компетенции |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                         |                                        |
| РД-1                                          | Способность владеть основными приемами получения, обработки и представления данных измерений, испытаний и контроля   | И.ОПК(У)-1.5                           |
| РД-2                                          | Способность организовывать метрологическое обеспечение производства в предметной области                             | И.ОПК(У)-1.5                           |
| РД -3                                         | Способность осуществлять подготовку к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов | И.ОПК(У)-4.4                           |
| РД-4                                          | Способность выполнять работы по стандартизации и разрабатывать                                                       | И.ОПК(У)-                              |

|  |                                                                                                       |     |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|  | проектную документацию в соответствии с имеющимися регламентами, стандартами и техническими условиями | 4.4 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                           | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел (модуль) 1. Основы технического регулирования.</b> | РД-1                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                              |                                              | Практические занятия      | 0                 |
|                                                              |                                              | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                              |                                              | Самостоятельная работа    | 10                |
| <b>Раздел (модуль) 2. Стандартизация.</b>                    | РД-4                                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                              |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                              |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                              |                                              | Самостоятельная работа    | 12                |
| <b>Раздел (модуль) 3. Метрология.</b>                        | РД-1<br>РД-2                                 | Лекции                    | 6                 |
|                                                              |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                              |                                              | Лабораторные занятия      | 14                |
|                                                              |                                              | Самостоятельная работа    | 36                |
| <b>Раздел (модуль) 4. Подтверждение соответствия.</b>        | РД-3                                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                              |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                              |                                              | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                              |                                              | Самостоятельная работа    | 10                |

Содержание разделов дисциплины:

#### **Раздел 1. Основы технического регулирования.**

*Краткое содержание раздела.* Цели и задачи дисциплины. Инструменты обеспечения качества продукции. Понятие качества, оценка качества и системы менеджмента качества. Техническое законодательство. Закон РФ «О техническом регулировании». Техническое регулирование. Объекты и области технического регулирования. Понятие о технических регламентах (ТР). Виды, порядок разработки и применение ТР.

##### **Темы лекций:**

- 1 Цели и задачи дисциплины. Суть дисциплины. Техническое законодательство. Закон РФ «О техническом регулировании»
- 2 Техническое регулирование. Объекты и области технического регулирования. Понятие о технических регламентах (ТР). Виды, порядок разработки и применение ТР.

#### **Раздел 2. Стандартизация.**

*Краткое содержание раздела.* Сущность стандартизации. Цели, объекты, принципы стандартизации. Понятие нормативный документ (НД) по стандартизации. Методы стандартизации. Национальная система стандартизации России. Общая характеристика стандартов разных видов и категорий. Информация о нормативных документах по стандартизации. Органы и службы стандартизации в РФ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований национальных стандартов и ТР. Комплексные системы стандартов. Межгосударственная стандартизация. Международная стандартизация. Национальная стандартизация

зарубежных стран. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации, применение международных и региональных стандартов в отечественной практике.

**Темы лекций:**

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

4 Национальная система стандартизации России. Общая характеристика стандартов разных видов и категорий. Комплексные системы стандартов. Информация о нормативных документах по стандартизации. Органы и службы стандартизации в РФ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований национальных стандартов и ТР.

5 Межгосударственная стандартизация. Международная стандартизация. Национальная стандартизация зарубежных стран. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации, применение международных и региональных стандартов в отечественной практике.

**Темы практических занятий:**

1. Общероссийский классификатор ЕСКД. Обозначение конструкторских изделий.

**Названия лабораторных работ:**

1 Национальные стандарты: содержание, виды, категории. Указатель «Национальные стандарты». Поиск и идентификация нормативных документов по актуализируемым признакам. Информационно-поисковая автоматизированная база нормативных документов «КОДЕКС».

|                              |
|------------------------------|
| <b>Раздел 3. Метрология.</b> |
|------------------------------|

*Краткое содержание раздела.* Теоретические основы метрологии. Физические свойства и величины. Уравнение связи между величинами. Единицы физических величин. Основные этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Классификация измерений. Шкалы измерений. Методы измерения. Понятие об испытании и контроле. Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей измерений. Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Неопределенность измерений. Средства измерений (СИ), их классификация и свойства. Шкалы средств измерений. Погрешности СИ. Метрологические характеристики СИ. Класс точности СИ. Нормирование метрологических характеристик. Методы повышения точности СИ. Выбор СИ. Обработка результатов измерения. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Международные метрологические организации. Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб. Метрологическая экспертиза. Поверка и калибровка СИ.

**Темы лекций:**

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

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

3 Погрешность и неопределенность результата измерения. Классификация погрешностей измерений. Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Методы измерений.

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

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

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

7 Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб. Метрологическая экспертиза. Поверка и калибровка СИ.

**Темы практических занятий:**

1. Единицы физических величин.
2. Классы точности средств измерений.
3. Оценивание неопределенности измерений.

**Названия лабораторных работ:**

- 1 Классификация средств измерений и нормируемые метрологические характеристики СИ.
- 2 Приближенные вычисления при оценивании погрешности измерения. Согласование точности вычислений с точностью измерений.
- 3 Определение вероятностно-статистических моделей результатов измерений. Обработка результатов прямых многократных измерений.

|                                |
|--------------------------------|
| <b>Раздел 4. Сертификация.</b> |
|--------------------------------|

*Краткое содержание раздела.* Сертификация как форма подтверждения соответствия. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Участники обязательной сертификации, участники добровольной сертификации, участники декларирования соответствия. Системы сертификации. Законодательные и организационно-правовые основы подтверждения соответствия. Нормативная база сертификации. Правила и порядок проведения сертификации и декларирования соответствия. Знак обращения на рынке и Знак соответствия. Инспекционный контроль сертифицированных объектов. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Сертификация средств измерений. Ответственность за нарушение обязательных требований регламентов и правил сертификации.

**Темы лекций:**

- 1 Сертификация как форма подтверждения соответствия. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия.
- 2 Формы подтверждения соответствия: обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация.
- 3 Участники обязательной сертификации, участники добровольной сертификации, участники декларирования соответствия. Системы сертификации. Законодательные и организационно-правовые основы подтверждения соответствия. Нормативная база сертификации.
- 4 Правила и порядок проведения сертификации и декларирования соответствия. Знак обращения на рынке и Знак соответствия. Инспекционный контроль сертифицированных объектов.
- 5 Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Сертификация средств измерений. Ответственность за нарушение обязательных требований регламентов и правил сертификации.

**Темы практических занятий:**

1. Применение закона РФ «О защите прав потребителей».

**4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

1 Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: Учебник и практикум [Электронный ресурс] / И.М. Лифиц. – 11-е изд., пер. и доп. – Электрон. дан. – Москва: Юрайт, 2014. – 362 с. – Высшее образование. – Системные требования: Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-534-08669-0: 859.00.

Схема доступа: <https://urait.ru/book/standartizaciya-metrologiya-i-podtverzhdenie-sootvetstviya-378670>

2 Спиридонова, А.С. Практикум по метрологии, стандартизации и сертификации: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.С. Спиридонова, Н.М. Наталинова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1.2 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m466.pdf> (контент)

3 Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 308 с. – Книга из коллекции Лань – Инженерно-технические науки. – ISBN 978-5-8114-2184-8. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/81568/#1>

#### Дополнительная литература

1 МИ 1317 Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров: рекомендация. – Москва: ФГУП ВНИИМС, 2004. – 50 с. – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>.

2 РМГ 29 ГСИ. Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Метрология. Основные термины и определения. – Минск: ИПК Изд-во стандартов. – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>.

3 Федеральный закон РФ № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями на 13 июля 2015 года). – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>.

#### 4.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1 Электронный курс «Метрология, стандартизация и сертификация 1.1».

2

3 <https://fsa.gov.ru>

#### Информационно-справочные системы:

- Информационно-справочная система КОДЕКС
- Справочно-правовая система КонсультантПлюс

#### Профессиональные Базы данных:

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
- Электронная библиотека Grebennikon
- Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
- Электронная библиотечная система «Консультант студента»:  
<http://www.studentlibrary.ru/>

- Электронная библиотечная система «Юрайт»: <http://www.studentlibrary.ru/>
- Электронная библиотечная система «Znanium»: <http://znanium.com/>