

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

А.В. Лейфа

9 » мая 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки 09.03.02. – Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника бакалавр

Год набора 2020

Форма обучения очная

Курс 3 семестр 5 семестр

Экзамен 5 семестр

Общая трудоемкость дисциплины 144 (акад. час.), 4 (з.е.)

Составитель Жилиндина О.В., доцент, канд. техн. наук

Факультет математики и информатики

Кафедра информационных и управляющих систем

2020 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02. – Информационные системы и технологии утвержденного приказом № 926 Министерства образования и науки 19.09.2017.


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Информационных и управляющих систем

«29» апреля 2020 г., протокол № 9

И.о. зав. кафедрой  А.В. Бушманов

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

 Н.А. Чалкина

«  »    2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

 А.В. Бушманов

«29» 05 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

 О.В. Петрович

«29» 05 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр информационных и образовательных технологий

 М.В. Артемчук

«29» 05 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины – усвоение теоретических знаний в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия, приобретение умений и навыков работы со стандартами, другими нормативными документами, анализ их структуры, обоснованный выбор показателей потребительских и технологических свойств продукции при оценке качества, отборе образцов, проведении измерений, определении метрологических характеристик, работ со средствами измерения.

Задачи дисциплины – изучение теоретических основ стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия, применение этих знаний в условиях, имитирующих профессиональную деятельность специалистов, благодаря чему будет показана профессиональная значимость учебной информации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация в профессиональной деятельности» входит в блок 1 обязательной части.

Изучение данной дисциплины базируется на дисциплинах: математический анализ, физика и начертательная геометрия.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Категория группа общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции                                 | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции   |
|---|---|---|
| Научные исследования                              | ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований; | ИД-1ОПК-4-знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы<br>ИД-2ОПК-4-уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы<br>ИД-3ОПК-4-иметь навыки: составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы |

## 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

| № п/п | Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация | Семестр | Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах) |    |    |     |     |      | Контроль (в академических часах) | Самостоятельная работа (в академических часах) | Формы текущего контроля успеваемости |
|-------|--|---------|---|----|----|-----|-----|------|----------------------------------|--|--------------------------------------|
|       |  |         | Л   | ПЗ | ЛР | ИКР | КТО | КЭ   |                                  |  |                                      |
| 1     | Метрология как наука об измерениях   | 5       | 3   | 2  |    |     |     |      | 6                                | Тест   |                                      |
| 2     | Системы единиц физических величин  | 5       | 3   | 2  |    |     |     |      | 6                                | Тест   |                                      |
| 3     | Средства измерений и их свойства   | 5       | 4   | 2  |    |     |     |      | 6                                | Тест   |                                      |
| 4     | Погрешности измерений  | 5       | 4   | 2  |    |     |     |      | 6                                | Тест   |                                      |
| 5     | Техническое регулирование  | 5       | 4   | 2  |    |     |     |      | 6                                | Тест   |                                      |
| 6     | Основы стандартизации  | 5       | 4   | 2  |    |     |     |      | 7                                | Тест   |                                      |
| 7     | Методы стандартизации  | 5       | 4   | 2  |    |     |     |      | 7                                | Тест   |                                      |
| 8     | ГСС  | 5       | 4   | 1  |    |     |     |      | 7                                | Тест   |                                      |
| 9     | Основы сертификации  | 5       | 4   | 1  |    |     |     |      | 7                                | Тест   |                                      |
| 10    | Экзамен  |         |   |    |    |     | 0,3 | 35,7 |                                  | Тест   |                                      |
|       | Итого  |         | 34  | 16 |    |     | 0,3 | 35,7 | 58                               |  |                                      |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

| № п/п | Наименование темы (раздела)        | Содержание темы (раздела)   |
|-------|------------------------------------|---|
| 1     | Метрология как наука об измерениях | Понятие и основные проблемы метрологии<br>Понятие измерения<br>Физические величины и их измерения<br>Шкалы измерений<br>Составляющие элементы измерений<br>Классификация измерений<br>Принципы, методы и методики измерений       |
| 2     | Системы единиц физических величин  | Основные понятия<br>Метрическая система мер<br>Построение систем единиц физических величин<br>Примеры систем единиц физических величин<br>Относительные и логарифмические величины и единицы<br>Международная система единиц (СИ) |
| 3     | Средства измерений и их свойства   | Понятие и классификация средств измерений<br>Метрологические характеристики СИ<br>Использование СИ<br>Нормирование погрешностей СИ  |

| № п/п | Наименование темы (раздела)            | Содержание темы (раздела)   |
|-------|--|---|
|       |  | Класс точности СИ и его обозначение   |
| 4     | Погрешности измерений                  | Понятие погрешности измерений<br>Модели объекта и погрешности измерений<br>Источники погрешности измерений<br>Классификация погрешностей измерений  |
| 5     | Техническое регулирование              | Технические регламенты<br>Содержание и применение технических регламентов<br>Виды технических регламентов<br>Порядок разработки и принятия технических регламентов<br>Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов |
| 6     | Основы стандартизации                  | Цели и принципы стандартизации<br>Функции стандартизации<br>Задачи стандартизации<br>Нормативные документы по стандартизации  |
| 7     | Методы стандартизации                  | Упорядочение объектов стандартизации<br>Параметрическая стандартизация<br>Унификация продукции<br>Агрегатирование<br>Комплексная стандартизация<br>Опережающая стандартизация   |
| 8     | Государственная система стандартизации | Общая характеристика системы и направления ее реформирования<br>Органы и службы стандартизации  |
| 9     | Основы сертификации                    | Сущность сертификации<br>Система сертификации<br>Проведение сертификации<br>Правовые основы сертификации в РФ   |

## 5.2. Практические занятия

| № п/п | Наименование темы (раздела)   | Содержание темы (раздела)  |
|-------|---|--|
| 1     | Характеристика дискретной случайной величины                                    | Математическое ожидание дискретной случайной величины<br>Дисперсия дискретной случайной величины<br>Среднее квадратическое отклонение<br>Функция распределения вероятностей случайной величины |
| 2     | Выравнивание статистических распределений                                       | Нормальный закон распределения<br>Число степеней свободы<br>Аналитическое представление эмпирических функций   |
| 3     | Проверка гипотезы о виде закона распределения вероятностей результата измерения | Закон распределения вероятностей<br>Теоретический и эмпирический законы распределения<br>Уровень значимости<br>Критерий Пирсона  |
| 4     | Определение интервальных оценок параметров распределения                        | Интервальные оценки<br>Доверительный интервал<br>доверительная вероятность или надежность  |

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

| № п/п | № раздела (темы) дисциплины | Форма (вид) самостоятельной работы                                   | Трудоёмкость в акад. часах |
|-------|-----------------------------|--|----------------------------|
| 1     | 1                           | Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям | 6                          |
| 2     | 2                           | Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям | 6                          |
| 3     | 3                           | Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям | 6                          |
| 4     | 4                           | Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям | 6                          |
| 5     | 5                           | Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям | 6                          |
| 6     | 6                           | Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям | 7                          |
| 7     | 7                           | Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям | 7                          |
| 8     | 8                           | Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям | 7                          |
| 9     | 9                           | Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям | 7                          |
| Итого |                             |  | 58                         |

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения измерений физических величин, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем метрологии, стандартизации, сертификации на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении лабораторных работ.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования; описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций; а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, отражены в фонде оценочных средств (ФОС) по дисциплине.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется в виде экзамена (5 семестр)

### Вопросы к экзамену

1. Понятие и основные проблемы метрологии
2. Понятие измерения
3. Физические величины и их измерения
4. Шкалы измерений
5. Составляющие элементы измерений
6. Классификация измерений
7. Принципы, методы и методики измерений
8. Основные понятия
9. Метрическая система мер
10. Построение систем единиц физических величин
11. Примеры систем единиц физических величин
12. Относительные и логарифмические величины и единицы
13. Международная система единиц (СИ)
14. Понятие и классификация средств измерений
15. Метрологические характеристики СИ
16. Использование СИ
17. Нормирование погрешностей СИ
18. Класс точности СИ и его обозначение
19. Понятие погрешности измерений
20. Модели объекта и погрешности измерений
21. Источники погрешности измерений
22. Классификация погрешностей измерений
23. Технические регламенты
24. Содержание и применение технических регламентов Виды технических регламентов
25. Порядок разработки и принятия технических регламентов
26. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов
27. Цели и принципы стандартизации
28. Функции стандартизации
29. Задачи стандартизации
30. Нормативные документы по стандартизации
31. Упорядочение объектов стандартизации
32. Параметрическая стандартизация
33. Унификация продукции
34. Агрегатирование
35. Комплексная стандартизация
36. Опережающая стандартизация
37. Общая характеристика системы и направления ее реформирования
38. Органы и службы стандартизации
39. Сущность сертификации

40. Система сертификации
41. Проведение сертификации
42. Правовые основы сертификации в РФ

## 9.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### А) Литература

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03643-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/451931> (дата обращения: 13.05.2020).
2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03645-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/451932> (дата обращения: 13.05.2020).
3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01917-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/451772> (дата обращения: 13.05.2020).
4. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 481 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01929-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/451785> (дата обращения: 13.05.2020).
5. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 132 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08499-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/451786> (дата обращения: 13.05.2020).
6. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для вузов / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 176 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01312-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/451450> (дата обращения: 13.05.2020).
7. Степанова, Е. А. Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений : учебное пособие для вузов / Е. А. Степанова, Н. А. Скулкина, А. С. Волегов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 95 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00686-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/453299> (дата обращения: 20.05.2020).
8. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03643-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451931> (дата обращения: 20.05.2020).
9. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. —



325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03645-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451932> (дата обращения: 20.05.2020).

**Б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

| <b>№</b> | <b>Наименование ресурса</b>  | <b>Краткая характеристика</b>  |
|----------|--|--|
| 1        | <a href="http://www.IPRbooks.ru">http://www.IPRbooks.ru</a>                      | Электронная библиотечная система «IPRbooks» специализируется на учебных материалах по гуманитарным, естественным и точным наукам                       |
| 2        | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                      | ЭБС «Лань» — это крупнейшая политематическая база данных, включающая в себя контент сотен издательств научной, учебной литературы и научной периодики. |
| 3        | <a href="http://www.book.ru/">http://www.book.ru/</a>                            | Электронная библиотечная система «Book.ru» Лицензионная библиотека, которая содержит учебные и научные издания от преподавателей ведущих вузов России. |
| 4        | Операционная система MS Windows 7 Pro,<br>Операционная система MS Windows XP SP3 | DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года               |
| 5        | Операционная система MS Windows 10 Education, Pro                                | DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года               |
| 6        | MS Office 2010 standard  | лицензия Microsoft office 2010 Standard RUS OLP ML Academic 50, договор №492 от 28 июня 2012 года  |
| 7        | MS Office 2013/2016 PRO PLUS Academic  | Сублицензионный договор № Tr000027462 от 10.12.2015  |
| 8        | Kaspersky Endpoint Security 2010   | Лицензия (Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License) 26FE19040405012644464 до 04.06.2020                            |
| 9        | Автоматизированная информационная библиотечная система «ИР-БИС 64»               | лицензия коммерческая по договору №945 от 28 ноября 2011 года  |

**В) профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| <b>№</b> | <b>Наименование ресурса</b>   | <b>Краткая характеристика</b>   |
|----------|---|---|
| 1        | <a href="http://www.ict.edu.ru/about">http://www.ict.edu.ru/about</a> | Портал " <b>Информационно-коммуникационные технологии в образовании</b> " входит в систему федеральных образовательных порталов и нацелен на обеспечение комплексной информационной поддержки образования в области современных информационных и телекоммуникационных технологий, а также деятельности по применению ИКТ в сфере образования.   |
| 2        | <a href="https://reestr.minsvraz.ru">https://reestr.minsvraz.ru</a>   | <b>Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.</b> Реестр создан в соответствии со статьей 12.1 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» в целях расширения использования российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, подтверждения их происхождения из Российской Федерации, а также в целях оказания правообладателям программ для электронных вычислительных машин или баз данных мер государственной поддержки |

| № | Наименование ресурса   | Краткая характеристика   |
|---|--|--|
| 3 | <a href="http://www.informika.ru">http://www.informika.ru</a>  | Сайт ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». Институт является государственным научным предприятием, созданным для обеспечения всестороннего развития и продвижения новых информационных технологий в сферах образования и науки России. Институт создан для осуществления комплексной поддержки развития и использования новых информационных технологий и телекоммуникаций в сфере образования и науки России |
| 4 | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>   | Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.   |
| 5 | <a href="http://www.iop.org">www.iop.org</a>   | В свободном доступе представлены все оглавления и все рефераты. Полные тексты всех статей во всех журналах находятся в свободном доступе в течение 30 дней после даты их онлайн-публикации.  |
| 6 | <a href="http://www.nature.com">www.nature.com</a><br><a href="http://archive.neicon.ru">archive.neicon.ru</a> | Один из самых старых и авторитетных <b>общенаучных журналов</b> . Публикует исследования, посвященные широкому кругу вопросов, в основном <b>естественно-научной</b> тематики. .   |
| 7 | <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>  | Международная реферативная база данных научных изданий Scopus  |
| 8 | <a href="https://login.webofknowledge.com">https://login.webofknowledge.com</a>                                | Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science  |

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя учебные лаборатории и классы, оснащенные современными компьютерами, объединенными локальными вычислительными сетями. Студентам предоставляется возможность практической работы на ЭВМ.