

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей
 школы ИИИТР

Фадеев А.С.


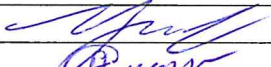
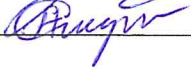
«22» 06 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 ПРИЕМ 2023 г.
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки/ специальность	15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация технологических процессов и производств		
Специализация	Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли		
Уровень образования	Высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
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 ИИИТР
------------------------------	-------	------------------------------	-----------

Заведующий кафедрой – руководитель ОАР ИИИТР		Филипас А.А.
Руководитель ООП		Цавнин А.В.
Преподаватель		Спиридонова А.С.

2023 г.

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	Наименование	Код	Наименование
ОПК(У)-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	И.ОПК(У)-5.2	Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	ОПК(У)-5.2В1	Владение навыками работы с документацией и другими источниками отечественной и зарубежной научно-технической информации
				ОПК(У)-5.2У1	Умение использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и подтверждению соответствия
				ОПК(У)-5.2З1	Знание основ технического регулирования, метрологии, подтверждения соответствия и стандартизации, их влияние на качество продукции; системы стандартизации и сертификации
		И.ОПК(У)-5.3	Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	ОПК(У)-53.В1	Владение навыками применения основных методов теоретического и экспериментального исследования
				ОПК(У)-5.2У1	Умение проводить измерения, обработку и представление полученных при проведении эксперимента данных и оценку погрешности и неопределенности результатов измерений
				ОПК(У)-5.2З1	Знание основных методов обработки данных экспериментальных исследований

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Применять нормативные документы по метрологии, качеству, стандартизации и подтверждению соответствия	И.ОПК(У)-5.2, И.ОПК(У)-5.3
РД-2	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях	И.ОПК(У)-5.2, И.ОПК(У)-5.3
РД-3	Применять основные приемы получения, обработки и представления данных измерений, испытаний и контроля	И.ОПК(У)-5.2, И.ОПК(У)-5.3

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

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

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

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы технического регулирования

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». Объекты и области технического регулирования. Понятие о технических регламентах (ТР). Виды, порядок разработки и применение ТР.

Раздел 2. Стандартизация

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:

2. 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.

3. 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».

Раздел 3. Метрология

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:

4. Теоретические основы метрологии. Единицы величин. Международная система единиц SI. Передача размера единиц величин. Основные этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Классификация измерений. Шкалы измерений. Методы измерения. Понятие об испытании и контроле. Средства измерений (СИ), их классификация и свойства. Выбор СИ.

5. Погрешность и неопределенность результата измерения. Классификация погрешностей измерений. Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Методы измерений. Обработка результатов измерения (прямые и косвенные измерения; однократные и многократные измерения).

6. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Международные метрологические организации. Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб. Метрологическая экспертиза. Поверка и калибровка СИ.

Темы практических занятий:

2. Единиц физических величин.
3. Метрологическое обеспечение измерений. Выбор СИ. Оценивание погрешности и неопределенности измерений.

Названия лабораторных работ:

2. Классификация средств измерений и нормируемые метрологические характеристики СИ.
3. Оценивание погрешности косвенных однократных измерений.
4. Обработка результатов прямых многократных измерений. Оценивание погрешности измерений.
5. Оценивание неопределенности косвенных измерений.
6. Обработка результатов прямых многократных измерений. Оценивание неопределенности измерений.

Раздел 4. Подтверждение соответствия

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:

7. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Участники обязательной сертификации, участники добровольной сертификации, участники декларирования соответствия. Законодательные и организационно-правовые основы подтверждения соответствия. Нормативная база сертификации.

8. Правила и порядок проведения сертификации и декларирования соответствия. Знак обращения на рынке и Знак соответствия. 17. 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:

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

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

– Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Лифиц, Иосиф Моисеевич. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для спо / И. М. Лифиц. // 13-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2020. — 362 с. — (Профессиональное образование).. — URL: <https://urait.ru/bcode/451286>

2. Спиридонова, Анна Сергеевна. Метрология и стандартизация : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / А. С. Спиридонова, Е. В. Кузьминская; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа информационных технологий и робототехники, Отделение автоматизации и робототехники. — 1 компьютерный файл (pdf; 1.9 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2022. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ... — URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2022/m20.pdf>

3. Спиридонова, Анна Сергеевна. Практикум по метрологии, стандартизации и сертификации : учебное пособие / А. С. Спиридонова, Н. М. Наталинова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — 131 с.. — Библиография в конце работ... —

4. Спиридонова, Анна Сергеевна. Метрология и стандартизация : учебно-методическое пособие / А. С. Спиридонова, Е. В. Кузьминская; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2022. — 79 с.: ил.. — Библиогр.: с. 71.. — ISBN 978-5-4387-1068-4.. —

5. Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие [Электронный ресурс] / Пухаренко Ю. В., Норин В. А. // 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-8114-2184-8.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/205964>

Дополнительная литература

6. Рачков, Михаил Юрьевич. Физические основы измерений : учебное пособие для академического бакалавриата / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп.. — Москва: Юрайт, 2019. — 146 с.: ил.. — Бакалавр. Академический курс. — Библиогр.: с. 140. — Предм. указ.: с. 141.. — ISBN 978-5-534-09510-4.. —

7. Портнов, Эдуард Львович. Метрология в оптических телекоммуникационных системах : учебное пособие / Э. Л. Портнов, А. Л. Сенявский, Б. П. Хромой. — Москва: Горячая линия - Телеком, 2019. — 272 с.: ил.. — Учебное пособие для высших учебных заведений. Специальность. — Библиография в конце глав. — Список сокращений: с. 268.. — ISBN 978-5-9912-0796-6.. —

8. Спиридонова, Анна Сергеевна. Метрология стандартизация и сертификация : электронный курс / А. С. Спиридонова, Н. М. Наталинова, И. А. Маринушкина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра компьютерных измерительных систем и метрологии (КИСМ). — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2014. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю... — URL: <https://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=38>

6.2 Информационное и программное обеспечение

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

1. Метрология стандартизация и сертификация 1.1 Спиридонова А.С.. URL: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=250>.

2. Федеральный закон РФ № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». URL: <http://kodeks.lib.tpu.ru>;
 3. РМГ 29 ГСИ. Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Метрология. Основные термины и определения. URL: <http://kodeks.lib.tpu.ru>;
 4. Федеральный закон РФ № 184-ФЗ «О техническом регулировании». URL: <http://kodeks.lib.tpu.ru>;
 5. Федеральный закон РФ № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». URL: <http://kodeks.lib.tpu.ru>;
 6. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. URL: www.gost.ru;
 7. Национальная система аккредитации. URL: <https://fsa.gov.ru>.
- Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. PDF-XChange Viewer;
2. LabVIEW 2009 ASL LabVIEW 2009 Academic Site License Campus Teaching;
3. Acrobat Reader DC Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;
4. Chrome;
5. Office 2021 Standard Russian Academic 32 Office 2021 Standard Russian Academic;
6. MATLAB Full Suite R2017b MATLAB Full Suite TAN Concurrent;
7. 7-Zip GNU Lesser General Public License 3;
8. Zoom;
9. LibreOffice Mozilla Public License 2.0;
10. Office 2007 Standard Russian Academic;
11. MathType 6.9 Lite.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

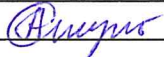
В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, аудитория 206	Комплект мебели на 16 посадочных мест; Аналог.источник питания с цифр.индикацией АКТАКОМ (5 шт.); Вольтметр В 7-22А (1 шт.); Вольтметр универсальный профкип В7-38М (8 шт.); Генератор сигналов актаком AWG-4105 (3 шт.); Генератор сигналов актаком AWG-4110 (4 шт.); Мультиметр цифровой MASTECH MY68 (5 шт.); Мультиметр стрелочный (5 шт.); Мера сопротивления 3045 (1 шт.); Осцилограф С 8-17 (2 шт.); Цифровой мультиметр АКТАКОМ АМ-1097 (5 шт.); Источник питания Б 5-48 (1 шт.); проектор (1 шт.); компьютер (2 шт.).
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, аудитория 208Б	Комплект мебели на 11 посадочных мест; Рабочее место студента для проведения курсов обучения разработки систем измерений,испытаний и контроля в графической среде LabVIEW (10 шт.); компьютер (11 шт.); проектор (2 шт.).
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2,	Комплект мебели на 88 посадочных мест; компьютер (2 шт.); проектор (1 шт.).

	аудитория 213	
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, аудитория 220	Комплект мебели на 56 посадочных мест; компьютер (1 шт.); проектор (1 шт.).

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств – Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли (приема 2023 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОАР		Спиридонова А.С.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения ОАР (протокол от «10» февраля 2023 г. № 3).

Зав. каф. – руководитель ОАР,
к.т.н., доцент


_____/ Филипас А.А. /
подпись