

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШПР

А. С. Боев

«27» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2023 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

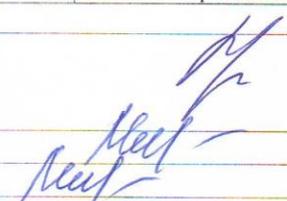
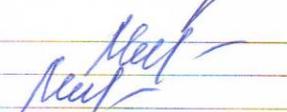
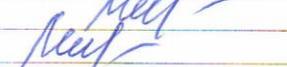
Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология		
Основная профессиональная образовательная программа	Аналитический контроль в химической промышленности		
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	ОХИ
-------	------------------------------	-----

Заведующий кафедрой -
 руководитель отделения на
 правах кафедры ОХИ
 Руководитель ОПОП
 Преподаватель

		Е. И. Короткова
		Е. В. Михеева
		Е. В. Михеева

2023 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ОПОП (п. 5 Общей характеристики ОПОП) 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)-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	И.ОПК(У)-3.1	Использует нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	ОПК(У)-3.1В1	Владеет навыками работы с нормативно-правовой и технической документацией
				ОПК(У)-3.1У1	Умеет выбирать системы сертификации, системы качества; работать со стандартами
				ОПК(У)-3.1З1	Знает теоретические и нормативно-правовые основы метрологии, стандартизации, сертификации; правила пользования и принципы построения нормативной документации
ОПК(У)-4	Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	И.ОПК(У)-4.1	Осуществляет технологический процесс в соответствии с регламентом, использует технические средства для контроля параметров технологического процесса	ОПК(У)-4.1В1	Владеет навыками расчета характеристик и параметров погрешностей в оценке результатов измерений
				ОПК(У)-4.1У1	Умеет выбирать средства измерений для контроля параметров технологического процесса с учетом их технических и метрологических характеристик
				ОПК(У)-4.1З1	Знает основы измерений, основы выбора средств измерений для контроля параметров технологического процесса

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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 знания законодательной и нормативной базы метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия, правила использования и принципы построения нормативной документации в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-3.1.
РД-2	Выбирать методы и средства измерения в контроле параметров режимов химико-технологических процессов, проводить обработку результатов измерений, владеть способами представления результатов измерений	И.ОПК(У)-4.1.
РД-3	Рассчитывать характеристики и параметры погрешностей в оценке результатов научных исследований и в метрологических измерениях, оценивать достоверность результатов измерений	И.ОПК(У)-4.1.

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 метрологии	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	10
		Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	38
Раздел 2. Основы стандартизации	РД-1, РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Самостоятельная работа	17
Раздел 3. Оценка соответствия	РД-1, РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	13

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы метрологии

Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия. Взаимосвязи. Основные понятия метрологии. Физическая величина и её измерение. Системы физических величин. Шкалы измерений. Виды и методы измерений. Средства измерений. Вид и тип средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Результат измерения, погрешность результата измерения. Классификации погрешностей измерений. Обнаружение, исключение, оценка погрешности измерения. Форма представления результата измерения. Методика измерений. Основные этапы выполнения измерений. Стадии измерения химического состава анализируемого вещества. Нормативы контроля точности результата измерений.

Темы лекций:

1. Метрология, стандартизация, оценка соответствия. Взаимосвязи. 2. Основные понятия метрологии. Физическая величина и её измерение. Системы физических величин. Шкалы измерений.

2. Виды и методы измерений. Средства измерений. Вид и тип средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений

3. Результат измерения, погрешность результата измерения. Классификации погрешностей измерений. Обнаружение, исключение, оценка погрешности измерения. Форма представления результата измерения.

4. Методика измерений. Основные этапы выполнения измерений. Стадии измерения химического состава анализируемого вещества. Нормативы контроля точности результата измерений.

Названия лабораторных работ:

1. Информационное обеспечение в области технического регулирования
2. Физические величины. Классификации физических величин
3. Выбор средств измерений параметров химико-технологического процесса
4. Измерение объема в химическом анализе
5. Содержание компонента в пробе. Стандартные и градуировочные растворы
6. Метрологическая экспертиза текста методики измерений

Раздел 2. Основы стандартизации

Основы стандартизации. Функции стандартизации в современном мире. Уровни стандартизации. Цели и задачи по стандартизации. Виды стандартных документов на производстве. Правовые документы, документы в области стандартизации и технические документы. Документы на продукцию. Структура документов «Технический регламент», «Технологический регламент», «Стандарт на продукцию».

Темы лекций:

5. Основы стандартизации. Функции стандартизации в современном мире. Уровни стандартизации. Цели и задачи по стандартизации.

6. Виды стандартных документов на производстве. Правовые документы, документы в области стандартизации и технические документы. Документы на продукцию. Структура документов «Технический регламент», «Технологический регламент», «Стандарт на продукцию».

Темы практических занятий:

1. Виды стандартных документов на производстве
2. Технический регламент. Технологический регламент. Сравнительный анализ структуры и содержания

Раздел 3. Оценка соответствия

Система оценки соответствия в Российской Федерации. Виды оценки соответствия. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Системы сертификации. Декларирование соответствия.

Темы лекций:

7. Система оценки соответствия в Российской Федерации. Виды оценки соответствия.

8. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Системы сертификации. Декларирование соответствия.

Темы практических занятий:

3. Подтверждение соответствия химической продукции

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.);
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Пикула, Нина Павловна. Метрология, стандартизация и сертификация 1.1 (18.03.01) / ДО 2017 : электронный курс / Н. П. Пикула, Е. В. Михеева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа природных ресурсов, Отделение химической инженерии. — Электрон. дан. — Томск: TPU Moodle, 2019. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю... — URL: <https://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2931>

2. Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология. Стандартизация. Сертификация : учебное пособие для вузов / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев, В. В. Терегеря. — Москва: Логос, 2001. — 536 с.: ил. — Федеральная программа книгоиздания России. — Учебник XXI века. — Библиогр.: с. 523-525.. — ISBN 5-94010-053-8.. —

3. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт дистанционного образования (ИДО) ; сост. Н. Н. Чернышова ; Н. П. Пикула. — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — 266 с.: ил. — Библиогр.: с. 263-265... —

4. 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>

Дополнительная литература

5. Радкевич, Яков Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация учебник для академического бакалавриата: в 2 т.: / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2015 Т. 1. — 2015. — 235 с.: ил. — Библиогр.: с. 231-234.. — ISBN 978-5-9916-4755-7.. —

6. Радкевич, Яков Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация учебник для академического бакалавриата: в 2 т.: / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2015 Т. 2. — 2015. — 598 с.: ил. — Библиогр.: с. 594-597.. — ISBN 978-5-9916-4756-4.. —

7. Самсонова, Наталья Николаевна. Метрология, стандартизация и сертификация: курс лекций : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Н. Самсонова, А. А. Ласуков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (филиал) (ЮТИ). — 1 компьютерный файл (pdf; 13 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader... — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m048.pdf>

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Электронный курс. Метрология, стандартизация и сертификация Михеева ЕВ[Электронный ресурс]. URL: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1972>;

2. Кодекс. Справочно-правовая система по международному, федеральному и региональному законодательству. URL: <http://kodeks.lib.tpu.ru>;

3. Росстандарт. URL: <http://gov.rst.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. LibreOffice Mozilla Public License 2.0;
2. Visual C++ Redistributable Package;
3. Mathematica 13 Academic Network Mathematica 13.2 Academic Network;
4. Firefox ESR Mozilla Public License 2.0;
5. CREDO III 2.9 CREDO III ТОПОПЛАИ 2.9;
6. Chrome;
7. FineReader PDF 15 Business FineReader PDF 15 Business Concurrent;

8. MathType 6.9 Lite;
9. WinDjView GNU General Public License 2;
10. Office 2016 Standard Russian Academic Переходная;
11. K-Lite Codec Pack Full K-Lite Codec Pack;
12. Acrobat Reader DC Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;
13. ownCloud Desktop Client GNU General Public License 2.

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 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, аудитория 301	Комплект мебели на 110 посадочных мест; компьютер (3 шт.); проектор (1 шт.).
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, аудитория 218	Комплект мебели на 10 посадочных мест; компьютер (10 шт.); принтер (2 шт.).
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, аудитория 235	Комплект мебели на 12 посадочных мест; компьютер (12 шт.); проектор (1 шт.).

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной профессиональной образовательной программы «Аналитический контроль в химической промышленности» по направлению 18.03.01 Химическая технология (прием 2023 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Е.В. Михеева

Программа одобрена на заседании Отделения химической инженерии (протокол от 26.06.2023 г. №18).