

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

Сонькин Д.М.

«30» 06 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Метрология, стандартизация и сертификация			
Направление подготовки/специальность	21.03.01 Нефтегазовое дело		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»		
Специализация	«Бурение нефтяных и газовых скважин»		
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
-------	------------------------------	-----

Заведующий кафедрой -
руководитель Отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.А. Филипас
	Ю.А. Максимова
	Е.В. Кузьминская

2020 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 обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-5	Способен решать задачи в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	И.ОПК(У)-5.2	Использует знания о составах и свойствах нефти и газа, основные положения метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства	ОПК(У)-5.2В1	Владеет навыками по организации технологического сопровождения, оптимизации потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов
				ОПК(У)-5.2У1	Умеет использовать знания о составах и свойствах нефти и газа, основные положения метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства
				ОПК(У)-5.2З1	Знает состав и свойства нефти и газа, основные положения метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства

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	Способность владеть основными приемами получения, обработки и представления данных измерений, испытаний и контроля	И.ОПК(У)-5.2
РД-2	Способность организовывать метрологическое обеспечение производства в предметной области	И.ОПК(У)-5.2
РД-3	Способность осуществлять подготовку к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	И.ОПК(У)-5.2
РД-4	Способность выполнять работы по стандартизации и разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися регламентами, стандартами и техническими условиями	И.ОПК(У)-5.2

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 (модуль) 1. Основы технического регулирования.	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 2. Стандартизация.	РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел (модуль) 3. Метрология.	РД-1 РД-2	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	36
Раздел (модуль) 4. Подтверждение соответствия.	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».

Раздел 3. Метрология.

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.

Раздел 4. Сертификация.

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».

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) 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;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Лифиц, Иосиф Моисеевич. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник для бакалавров / И. М. Лифиц; Российский государственный торгово-экономический университет (РГТЭУ). — 11-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Юрайт, 2014. — 411 с.: ил.. — Бакалавр. Базовый курс. — Библиогр.: с. — Список сокращений: с. 8-9.. — ISBN 978-5-9916-3513-4. — ISBN 978-5-9692-1514-6.

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. Федеральный закон РФ № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями на 29 июля 2017 года). — Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>

5. Федеральный закон РФ № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (с изменениями на 3 июля 2016 года). — Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>

6.2. 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». <https://fsa.gov.ru/>

2. Базы данных:

<https://ria-stk.ru/>

<http://www.normacs.ru/Doclist>

3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>

4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

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

1. Zoom Zoom

2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic,
3. Document Foundation LibreOffice;
4. Google Chrome

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

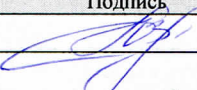
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, учебная аудитория 220.	Комплект учебной мебели на 56 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 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 203.	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт.
3	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, учебный корпус 10, учебная аудитория 206.	Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Стол лабораторный - 6 шт.; Прибор WM8-2A - 1 шт.; Измерительная установка - 1 шт.; Вольтметр В 3-33 - 1 шт.; Вольтметр В 7-46/1 - 1 шт.; Источник питания Б 5-49 - 1 шт.; Генератор Г 3-118 - 1 шт.; Источник питания Б5-46 - 3 шт.; Вольтметр универсальный профкип В7-38М - 8 шт.; Селект вольтметр MVSA - 1 шт.; Мультиметр цифровой MASTECH MY68 - 5 шт.; Мультиметр стрелочный - 5 шт.; Мера сопротивления 3045 - 1 шт.; Вольтметр В 3-49 - 2 шт.; Гигрометр Волна - 1 шт.; Усилитель У 5-9 - 3 шт.; Генератор Г 3-111 - 1 шт.; Вольтметр В 3-57 - 2 шт.; Генератор сигналов актаком AWG-4110 - 4 шт.; Осциллограф С 8-17 - 2 шт.; Генератор сигналов актаком AWG-4105 - 3 шт.; Цифровой мультиметр АКТАКОМ АМ-1097 - 1 шт.; Аналог. источник питания с цифр. индикацией АКТАКОМ - 5 шт.; Вольтметр В 7-22А - 1 шт.; Измеритель расстояния MEET MS-98 - 7 шт.; Измеритель С 6-11 - 1 шт.; Вольтметр В 7-30 - 1 шт.; Ваттметр-счетчик ЦЭ7008 - 1 шт.; Вольтметр ВМС-2А - 1 шт.; Вольтметр Ф 5053 - 1 шт.; Источник питания Б 5-48 - 1 шт.; Источник питания Б5-47 - 6 шт.; Блок питания Б 5-47 - 1 шт.;

		Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.
4	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). 634034 г. Томская область, Томск, проспект Ленина 10, учебный корпус №10, аудитория 208-а.	Единая платформа ELVIS - 4 шт.; Прибор Г 3-121 - 1 шт.; Фазометр ФК 2-12 - 1 шт.; Настольная лабораторная станция ELVIS II - 15 шт.; Генератор Г 4-143 - 1 шт.; Лабораторная станция ELVIS II - 9 шт.; Генератор Г 3-118 - 3 шт.; Установка СКУ-59 - 1 шт.; Прибор В 7-38 - 3 шт.; Фазометр Ф 2-34 - 3 шт.; Цифровой мультиметр АКТАКОМ АМ-1097 - 1 шт.; Прибор В 7-40/1 - 1 шт.; Частотомер Ч 3-57 - 1 шт.; Генератор Г 3-112 - 2 шт.; Генератор Г 6-26 - 1 шт.; Контрольно-измерительный лабораторный комплекс NI ELVIS+USB6251 - 6 шт.; Прибор Е -712 - 1 шт.; Генератор Г 6-34 - 1 шт.; Прибор В 6-10 - 1 шт.; Прибор Б 5-47 - 2 шт.; Прибор РЧЗ-07 - 1 шт.; Анализатор СК 4-58 - 1 шт.; Генератор Г 4-158 - 2 шт.; Источник питания Б5-46 - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 9 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 9 шт.; Проектор - 1 шт.
5	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, учебная аудитория 208Б.	Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Компьютер - 11 шт.; Проектор - 1 шт.
6	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634034 г. Томская область, Томск, проспект Ленина 10, учебный корпус №10, аудитория 213.	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 88 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.

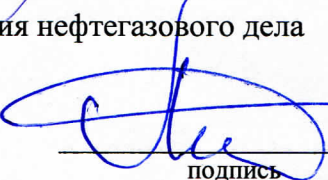
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», специализация «Бурение нефтяных и газовых скважин» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Е.В. Кузьминская

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела
(протокол от «24» июня 2019 г. № 15).

И. о. заведующего кафедрой-руководителя
отделения на правах кафедры ОНД,
д.г.-м.н, профессор


подпись /И.А. Мельник/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)