Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ
_____П.В.Луканин
«28» 06 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.20	**Метрология, стандартизация, сертификация**
(индекс дисциплины)	*(Наименование дисциплины)*

Кафедра: 1 Информационно-измерительных технологий и систем управления
Код *(Наименование кафедры)*

Направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки: Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Уровень образования: бакалавриат

План учебного процесса

Составляющиеучебногопроцесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем повидамучебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	**72**		**72**
	Аудиторные занятия	**34**		**8**
	Лекции	17		4
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	17		4
	Самостоятельная работа	38		60
	Промежуточная аттестация			**4**
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	6		6
	Контрольнаяработа			6
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		**2**		**2**

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная						**2**				
Очно-заочная										
Заочная						**2**				

Санкт-Петербург
2018

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

На основании учебного плана № b180302-234
z180302-24

Кафедра-разработчик: ИИТСУ
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

Методический отдел: Смирнова В.Г.
(Ф.И.О. сотрудника отдела, подпись)

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1:	Базовая	X	Обязательная		Дополнительно является факультативом
	Вариативная		По выбору		

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области метрологии, контроля качества, стандартизации, сертификации. Обучить основам метрологического обеспечения единства измерений и достижения требуемой точности результатов измерений.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть современные методы и средства измерения физических величин.
- Раскрыть принципы работы технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.
- Научить.
- Сформировать практические навыки использования основных нормативных документов в своей профессиональной деятельности.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-1	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	1, 2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Современные тенденции развития технических средств для измерения основных параметров технологического процесса. 2) Основные принципы использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции. Уметь: 1) Осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и другими нормативными документами. 2) Выбирать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции. Владеть: 1) Навыками ведения технологического процесса в соответствии с регламентом. 2) Терминологией действующих стандартов и других нормативных документов в области осуществления технологического процесса.		
ПК-4	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	2, 3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Современные тенденции развития всех видов нормативных документов. 2) Основные принципы использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий. Уметь:		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
1) Использовать нормативные документы в своей профессиональной деятельности. 2) Уметь составлять сертификаты соответствия продукции и услуг. Владеть: 1) Навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в своей профессиональной деятельности. 2) Терминологией действующих стандартов и других нормативных документов в своей профессиональной деятельности.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Общая химическая технология (ПК-1)
- Основы токсикологии (ПК-4)
- Производственная санитария и гигиена труда (ПК-4)
- Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (ПК-1)
- Физико-химический анализ природных и сточных вод (ПК-1)
- Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) (ПК-4)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Основы метрологии и контроль качества			
Тема 1.Основные понятия и определения метрологии.Историческая справка.Законодательные основы метрологии. Физические величины. Измерения. Классификация измерений. Средства измерений. Классификация средств измерений. Структуры измерительных систем. Виды измерительных шкал. Единицы величин.Международная система единиц СИ (структура, основные и производные единицы).	8		8
Тема 2.Погрешности измерений. Точность. Неопределенность. Классификация погрешностей. Правила определения суммарной погрешности. Методы устранения погрешностей измерений. Поверка, калибровка и аттестация средств измерений.	10		10
Тема 3. Основы квалиметрии. Основные понятия и определения. Единичные показатели качества. Модель качества. Контроль качества. Классификация контроля качества. Системы качества. Петля качества. Философия качества Э.Деминга. Нормативные документы в области качества.	9		10
Текущий контроль 1. Опрос	1		
Учебный модуль 2. Основы стандартизации			
Тема 4. История развития стандартизации. Цели, принципы и задачи стандартизации. Сфера стандартизации. Стандарты. Классификация стандартов. Техническое регулирование. Закон о Техническом регулировании.	8		8
Тема 5. Основные понятия и определения в области стандартизации. Методы стандартизации: классификация, кодирование, симплификация, оптимизация, унификация, агрегатирования, взаимокомплектуемость, типизация. Основные направления работ в области стандартизации в Российской Федерации.	9		8
Текущий контроль 2. Опрос	1		
Учебный модуль 3. Основы сертификации			
Тема 6. Сертификация. Основные понятия и определения. Цели и принципы сертификации. Виды сертификации: обязательная и добровольная.	8		8

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Объекты обязательной сертификации. Декларация соответствия. Продукция, подлежащая обязательной сертификации. Стандарты на объекты сертификации.			
Тема 7. Система сертификации. Участники системы сертификации. Права и обязанности участников системы сертификации. Схемы сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Сертификации через заявление-декларацию.	11		8
Текущий контроль 3. Тест	1		2
Контрольная работа			**6**
Промежуточная аттестация по дисциплине - Зачет	**6**		**4**
ВСЕГО:	**72**		**72**

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очноеобучение		Очно-заочноеобучение		Заочноеобучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	6	2			6	0,5
2	6	4			6	0,5
3	6	2			6	0,5
4	6	2			6	0,5
5	6	2			6	0,5
6	6	2			6	0,5
7	6	3			6	1
ВСЕГО:		**17**				**4**

3.2. Практическиезанятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Анализ погрешностей результатов косвенных измерений	6	2			6	
2	Поверка средств измерений	6	2			6	1
3	Использование статистических методов для контроля качества технологического процесса	6	4			6	1
4	Изучение основополагающих нормативных документов по стандартизации РФ	6	2			6	
5	Методы стандартизации	6	2			6	1
6	Порядок проведения сертификации продукции и услуг	6	2			6	1
7	Схемы сертификации продукции и услуг	6	3			6	
	ВСЕГО:		**17**				**4**

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙКОНТРОЛЬУСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очноеобучение		Очно-заочноеобучение		Заочноеобучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1, 2	Опрос	6	2				
3	Тест	6	1			6	1
1-3	Контрольная работа					6	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очноеобучение		Очно-заочное обучение		Заочноеобучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	6	16			6	26
Подготовка к практическим занятиям	6	16			6	28
Выполнение домашних заданий					6	6
Подготовка к зачету	6	6			6	4
	ВСЕГО:	**38**				**60+4**

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено.

7.2.Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная [x] балльно-рейтинговая [ ]

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Николаев, М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]/ М.И.Николаев.– М.: ИНТУИТ, 2016.– 115с. (ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16706).
2. Голуб, О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учеб. пособ./ О.В.Голуб, И.В.Сурков, В.М.Позняковский. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 334с. (ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/4151).

б) дополнительная учебная литература

3. Практикум по метрологии, стандартизаци и сертификации [Текст]/ И.В.Бондаренкова, Г.А.Кнодель, Г.А.Кондрашкова, А.В.Черникова, В.П.Яковлев. – СПб.: СПГТУРП, 2013.– 101с.
4. Метрология [Текст]: учеб.пособ./ Г.А.Кондрашкова, А.В.Черникова, И.В.Бондаренкова, Г.А.Кнодель, И.С.Ковчин, В.П.Яковлев. – СПб.: СПГТУРП, 2011. – 153с.
5. Ким, К.К. Электрические измерения неэлектрических величин, А.К. Кибернетика [Электрон. ресурс]: учеб. пособие / К.К.Ким, Г.Н.Анисимов. – М: ФГБОУ, 2014. – 134 с. (“КнигаФонд”: Режим доступа: http//www.knigafund/books/173450).

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Практикум по метрологии, стандартизаци и сертификации [Текст]/ И.В.Бондаренкова, Г.А.Кнодель, Г.А.Кондрашкова, А.В.Черникова, В.П.Яковлев. – СПб.: СПГТУРП, 2013.– 101с.
2. Метрология [Текст]: учеб.пособ./ Г.А.Кондрашкова, А.В.Черникова, И.В.Бондаренкова, Г.А.Кнодель, И.С.Ковчин, В.П.Яковлев. – СПб.: СПГТУРП, 2011. – 153с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1.
2. Microsoft Office Professional 2013.

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом.
2. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет.

8.6. Иные материалы

1. Компьютерные презентации по изучаемым темам.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Видыучебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины в области метрологии, стандартизации и сертификации. Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, или на практическом занятии.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, презентациями, с текстами из списка основной и дополнительной учебной литературы, просмотр рекомендуемой литературы. Изучение материала дисциплины на занятиях с использованием компьютерных и интернет технологий.
Самостоятельная работа	Расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине, презентаций и рекомендуемой литературе, а также подготовки к опросам, тесту и зачету. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения. Самостоятельная работа выполняется индивидуально или под руководством и при участии преподавателя. Следует предварительно изучить методические указания по выполнению самостоятельной работы.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-1 (1, 2)	1. Формулирует основные принципы использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции. 2. Выбирать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса. 3. Владеет навыками ведения технологического процесса в соответствии с регламентом.	1. Устное собеседование. 2. Тестирование.	1. Перечень вопросов к зачету (28 вопросов). 2. Тестовые задания(4 варианта).
ПК-4 (2, 3)	1. Формулирует основные положения нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий. 2. Использует основные положения нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий. 3. Правильно применяет терминологию в области качества, стандартизации и сертификации продуктов, изделий, работ, услуг.	1. Устное собеседование. 2. Тестирование.	1. Перечень вопросов к зачету (28 вопросов). 2. Тестовые задания(4 варианта).

10.1.2. Описание шкал и критериев оцениваниясформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
Зачтено	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания в области метрологии, квалиметрии, стандартизации и сертификации; свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях.	Правильно отвечает на 6-10 вопросов тестового задания.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний дисциплины; не может сформулировать основные понятия и определения в области метрологии, квалиметрии, стандартизации и сертификации; не знаком с основной литературой	Неправильно отвечает на 5 и более вопросов тестового задания.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Законодательные основы метрологии	1
2	Измерения. Классификация измерений	1
3	Единицы величин. Международная система единиц СИ	1

4	Структура, основные и производные единицы системы СИ	1
5	Погрешности измерений	2
6	Классификация погрешностей измерений	2
7	Правила определения суммарной погрешности	2
8	Методы устранения погрешностей измерений	2
9	Квалиметрия, как метод управления качеством продукции	3
10	Метод экспертных оценок	3
11	Контроль качества. Классификация контроля качества	3
12	Нормативные документы в области качества	3
13	Стандартизация, как метод управления качеством продукции	4
14	Сущность и сфера стандартизации	4
15	Цели, принципы и задачи стандартизации	4
16	Стандарты. Классификация стандартов	4
17	Методы стандартизации	5
18	Классификация, кодирование, симплификация, агрегатирование	5
19	Оптимизация, унификация, взаимокомплектуемость, типизация	5
20	Основные направления работ в области стандартизации в РФ	5
21	Сертификация, как метод управления качеством продукции	6
22	Виды сертификации: обязательная и добровольная	6
23	Цели и принципы сертификации	6
24	Стандарты на объекты сертификации	6
25	Система сертификации	7
26	Участники системы сертификации, их права и обязанности	7
27	Схемы сертификации	7
28	Правила и порядок проведения сертификации	7

Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка задания	Ответ
1	Техническое устройство, предназначенное для измерений? а) Эталон измерения; б) Средство измерения; в) Единство измерения; г) Единица измерения.	**б**
2	Погрешность, которая изменяется при повторных измерениях непредвиденно закономерно. а) Систематическая погрешность. б) Случайная погрешность. в) Относительная погрешность. г) Статическая погрешность. д) Динамическая погрешность.	**а**
3	При косвенных измерениях … а) Результат измерения определяется на основании измерения величин, связанных с измеряемой известной зависимостью. б) Искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных. в) Производится одновременное измерение нескольких однородных величин с определением искомой путем решения системы уравнений. г) Измерения неоднородных физических величин с целью нахождения зависимости между ними. д) Результат измерения определяется на основании теоретических расчетов.	**а**
4	Метод стандартизации, предполагающий создание новых устройств, нужной компоновки из ограниченного набора стандартных и унифицированных узлов и агрегатов, называется …. а) типизацией;	**в**

	б) унификацией; в) агрегатированием; г) симплификация.	
5	Совместные измерения - это когда ... а). искомая величина определяется вычислениями; б). искомая величина находится решением системы уравнений; в). находится зависимость между различными величинами; г). измерительный прибор совмещает возможности измерения нескольких величин.	**б**
9	На счетчике электрической энергии класс точности 2,5 указывает погрешность: а). абсолютную; б). среднее квадратичное отклонение; в). приведенную; г). относительную.	**в**
7	Формула $\delta = \frac{\Delta}{X_н} \times 100$ выражает погрешность: а). случайную; б). абсолютную; в). относительную; г). приведенную.	**в**
8	Сертификат соответствия - это документ… а). удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов; б). положениям стандартов; в). условиям договоров.	**а, б, в**
9	... - это действие, удостоверяющее посредством сертификата соответствия или знака соответствия, что изделие или услуга соответствует определенным стандартам или другим нормативным документам? а). Сертификация; б). Декларирование; в). Стандартизация; г). Разработка.	**а**
10	Построение столбиковой диаграммы и кумулятивной кривой обязательно в … а). Методе Исикавы. б). Диаграмме Парето. в). Гистограмме. г). Диаграмме разброса.	**б**

10.3. Методические материалы,
определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная	+	письменная		компьютерное тестирование		иная	

10.3.3. Особенности проведения зачета

Во время проведения зачета разрешается использовать конспект лекций. Время подготовки устного ответа – 15 минут, практического задания – 10 минут.