

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Д.Ш. Султанова
«07» июня 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «**МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ**
ХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА»

Направление подготовки:	27.04.01 Стандартизация и метрология
Программа:	Метрология, стандартизация и сертификация в химическом комплексе
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	Очная
Институт:	Институт нефти, химии и нанотехнологии
Факультет:	Факультет нефти и нефтехимии
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества»
Курс; семестр	1; 2

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	12	0,33
Практическое занятие	36	1
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	87	2,42
Форма аттестации: Курсовая работа (2 сем), Экзамен (2 сем)	27	0,75
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 943 от 11.08.2020) по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология для программы «Метрология, стандартизация и сертификация в химическом комплексе» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Профессор

Е.В. Петрова

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества», протокол от 17.05.2021 г. № 6.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.Ф. Сопин

УТВЕРЖДЕНО

Заведующий отделом ОМг

Утверждаю

Я.Р. Валитова

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение предприятий химического комплекса» являются:

- а) вопросы метрологического обеспечения производства в т.ч. предприятий химического комплекса;
- в) вопросы проведения анализа состояния измерений на предприятиях, особенности проведения анализа в научно-исследовательских, опытно- и проектно-конструкторских организациях;
- г) вопросы аккредитации и аттестации метрологических служб предприятий и организаций.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрологическое обеспечение предприятий химического комплекса» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю подготовки «Метрология, стандартизация и сертификация в химическом комплексе» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение предприятий химического комплекса» обучающийся по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1. Прикладные аспекты метрологии
- 2. Современные направления исследований в сфере метрологии и стандартизации
- 3. Техническое регулирование, стандартизация и оценка соответствия в химическом комплексе и технологически родственных отраслях

Дисциплина «Метрологическое обеспечение предприятий химического комплекса» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

- 1. Метрологическая экспертиза
- 2. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
- 3. Производственная практика (технологическая (производственно-технологическая) практика)
- 4. Современные методы и средства измерений и контроля на предприятиях химического комплекса

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2 Способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения.

ОПК-2.1. Знает задачи в области метрологического обеспечения предприятий химического комплекса

ОПК-2.2. Умеет проводить метрологическую оценку методов, методик анализа и результатов измерений на предприятиях химического комплекса

ОПК-2.3. Владеет навыками оценки эффективности метрологического обеспечения

ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники

ОПК-3.1. Знает законодательное и нормативно-правовое обеспечение деятельности по организации метрологического обеспечения предприятий химического комплекса с применением последних достижений науки и техники

ОПК-3.2. Умеет самостоятельно решать задачи по организации метрологического обеспечения на всех стадиях жизненного цикла продукции

ОПК-3.3. Владеет базовыми навыками проведения анализа состояния измерений на предприятиях

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- 1) законодательное и нормативно-правовое обеспечение деятельности в области метрологии для

предприятий химической промышленности;

2) принципы категорирования измерительного и испытательного оборудования.

3) основные задачи метрологического обеспечения предприятий в т. ч. химического комплекса на современном этапе.

Уметь:

1) пользоваться фондом нормативных документов;

2) саморазвиваться и использовать творческий потенциал при выполнении заданий и проектов по созданию продукции в химической промышленности, обеспечить метрологическое сопровождение на всех стадиях их разработки, создания, испытания и внедрения;

3) создавать теоретические модели, позволяющие исследовать эффективность метрологического обеспечения и проводить метрологическую оценку методов, методик анализа и результатов измерений на предприятиях химического комплекса.

Владеть:

1) терминологией дисциплины;

2) методами и принципами метрологии, стандартизации и технологии измерений для решения конкретных задач.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Законодательное и нормативно-правовое обеспечение деятельности в области метрологии для предприятий химической промышленности	2	3	9		1	16	Курсовая работа; Творческое задание; Экзамен
2.	Принципы категорирования измерительного и испытательного оборудования на предприятии в т.ч. химического комплекса	2	3	9		1	16	
3.	Проведение анализа состояния измерений на предприятиях	2	3	9		1	16	
4.	Аккредитация и аттестации	2	3	9		2	16	

№ п/п	Раздел дисциплины	Семе- стр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежу- точной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабора- торные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	метрологических служб предприятий и организаций							
5.	Курсовая работа	2					23	Курсовая работа
	Итого по семестру	2	12	36		5	87	Курсовая работа, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Законодательное и нормативно-правовое обеспечение деятельности в области метрологии для предприятий химической промышленности	3	Научно-технические основы метрологического обеспечения. Основные виды деятельности по метрологическому обеспечению. Правовая, нормативная и организационная основы метрологического обеспечения.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1
2.	Принципы категорирования измерительного и испытательного оборудования на предприятии в т.ч. химического комплекса	3	Основные виды деятельности по метрологическому обеспечению. Принципы категорирования измерительного и испытательного оборудования.	ОПК-2.2 ОПК-3.3
3.	Проведение анализа состояния измерений на предприятиях	3	Проведение анализа состояния измерений на предприятиях, особенности проведения анализа в научно-исследовательских, опытно- и проектно-конструкторских организациях.	ОПК-2.2 ОПК-3.2 ОПК-3.3
4.	Аккредитация и аттестации метрологических служб предприятий и организаций	3	Аккредитация и аттестации метрологических служб предприятий и организаций.	ОПК-2.1 ОПК-3.1
	ВСЕГО	12		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Законодательное и нормативно-правовое обеспечение деятельности в области метрологии для предприятий химической промышленности	9	Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы проведения измерений.	ОПК-2.1 ОПК-3.1
2.	Принципы категорирования измерительного и испытательного оборудования на предприятии в т.ч. химического комплекса	9	Измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений. Требования к условиям проведения измерений. Методики и средства поверки (калибровки)	ОПК-2.2 ОПК-3.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
			средств измерений. Показатели точности измерений. Техническая документация на средства измерений.	
3.	Проведение анализа состояния измерений на предприятиях	9	Совершенствование метрологического обеспечения на основе результатов анализа состояния измерений, контроля и испытаний.	ОПК-2.3 ОПК-3.3
4.	Аккредитация и аттестации метрологических служб предприятий и организаций	9	Метрологические службы, цели, задачи, организация деятельности. Техническая компетентность, аккредитация в области обеспечения единства измерений. Метрологическая деятельность в современных концепциях качества, система менеджмента измерений.	ОПК-2.1 ОПК-3.1
	ВСЕГО	36		

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Научно-технические основы метрологического обеспечения. Физические величины, их измерения, единицы величин. Средства, методы, методики измерений. Метрологические характеристики средств измерений, их исследование и оценивание.	16	выполнение творческого задания, подготовка к экзамену	ОПК-2.1 ОПК-3.1
2.	Эталоны, передача размеров единиц величин от эталонов рабочим средствам измерений, прослеживаемость. Погрешности измерений и оценивание их характеристик. Неопределенность измерений. Измерения при контроле и испытаниях.	16	выполнение творческого задания, подготовка к экзамену	ОПК-2.2 ОПК-3.3
3.	Основные виды деятельности по метрологическому обеспечению: испытания средств измерений; поверка и калибровка средств измерений; разработка, аттестация, применение методик измерений.	16	выполнение творческого задания, подготовка к экзамену	ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.2
4.	Метрологическая экспертиза технической документации. Метрологический надзор в организации (на предприятии). Метрологическая деятельность в современных концепциях качества, система менеджмента измерений.	16	выполнение творческого задания, подготовка к экзамену	ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.3
5.	Выполнение курсовой работы	23	выполнение курсовой работы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
	ВСЕГО	87		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Законодательное и нормативно-правовое обеспечение деятельности в области метрологии для предприятий химической промышленности	1	проверка творческого задания	ОПК-2.1 ОПК-3.1
2.	Принципы категорирования измерительного и испытательного оборудования на предприятии в т.ч. химического комплекса	1	проверка творческого задания	ОПК-2.3 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3.	Проведение анализа состояния измерений на предприятиях	1	проверка творческого задания	ОПК-2.2 ОПК-3.3
4.	Аккредитация и аттестации метрологических служб предприятий и организаций.	2	проверка творческого задания	ОПК-2.2 ОПК-3.3
5.	Проверка курсовой работы	13	проверка курсовой работы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
	ВСЕГО	18		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Метрологическое обеспечение предприятий химического комплекса» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
2-й семестр			
Творческое задание	1	36	60
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100
2-й семестр			
Курсовая работа	1	60	100
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Метрологическое обеспечение предприятий химического комплекса» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
М. И. Николаев,, Метрология, стандартизация,	http://www.iprbookshop.ru/89446.html

сертификация и управление качеством [Прочее] : Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020	Режим доступа: по подписке КНИТУ
Кишуров В.М., Полякова Т.В., Черников П.П., Юрасова Н.В., Метрология и технические измерения [Прочее] : Москва : Русайнс, 2021	https://www.book.ru/book/938060 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Правилов Ю.М., Муслина Г.Р., Метрологическое обеспечение производства [Прочее] : Москва : КноРус, 2021	https://www.book.ru/book/936933 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Правилов Ю.М., Муслина Г.Р., Метрологическое обеспечение производства [Прочее] : Москва : КноРус, 2017	http://www.book.ru/book/926683 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В. А. Лукашенко, А. Ф. Дресвянников, Е. В. Петрова, Прикладные аспекты метрологии [Электронный ресурс] : Казань : Изд-во КНИТУ, 2017	http://ft.kstu.ru/ft/Petrova-Prikladnye_aspekty_metrologii_2017.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
В. А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, Метрологическое обеспечение производства в машиностроении [Прочее] : Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	http://znanium.com/go.php?id=988204 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Правилов Ю.М., Муслина Г.Р., Метрологическое обеспечение производства [Прочее] : Москва : КноРус, 2016	https://www.book.ru/book/919624 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. Г. Иванов, И. М. Кузнецова, Э. В. Чиркунов [и др.], Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/168657 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Калекин В.С., Процессы и аппараты химической технологии [Прочее] : Москва : Русайнс, 2020	https://www.book.ru/book/936225 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Метрологическое обеспечение предприятий химического комплекса» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Метрологическое обеспечение предприятий химического комплекса»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 № 16/2189/Б.

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены техническими средствами обучения:

1. Интерактивная доска SMART Board M 600 -1 шт.

2. Проектор SMART UF 70 – 1 шт.

3. Ноутбук ASUS X552 M – 1 шт.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. AMD A10-785K Radeon R7, 12 Compute Cores 4C+8G, 3,7 ГГц, ОЗУ 4 ГБ, Philips 223V5LSB - 10 шт.

2. AMD Athlon 64 X2 Dual Core 4000+, 2,1 ГГц, ОЗУ 1024Mb, Samsung 721N - 6 шт.

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

* Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Метрологическое обеспечение предприятий химического комплекса» составляет 18 ч.

В процессе освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение предприятий химического комплекса» используются следующие образовательные технологии:
В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», ПОПС- формула, «дерево решений», «анализ казусов», «переговоры и медиация», «лестницы и змейки»).