

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 дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И КОНТРОЛЯ**»

Специальность:	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
Специализация:	Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	Очная
Институт:	Институт химического и нефтяного машиностроения
Факультет:	Механический факультет
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества»
Курс; семестр	3; 6

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	18	0,5
Практическое занятие	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации: Экзамен (6 сем)	36	1
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1343 от 28.10.2016) по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов для специализации «Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Профессор

М.Е. Колпаков

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

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» являются:

- а) формирование знаний об основных методах измерений и контроля, используемых в химической промышленности;
- б) обучение технологии получения информации о выборе и применении этих методов;
- в) обучение способам применения методов физико-химических измерений при решении прикладных и производственных задач;
- г) раскрытие сущности процессов, протекающих при физико-химическом анализе объектов разной природы, в том числе, в промышленных условиях

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы и средства измерений и контроля» относится к вариативной части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» обучающийся по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Физика
2. Химия

Дисциплина «Методы и средства измерений и контроля» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Инструментальные средства управления химическими и нефтехимическими производствами

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПСК-9.5 способностью обеспечивать управление и организацию производства с применением машин и автоматизированных технологических комплексов химического машиностроения

ПСК-9.6 способностью выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию машин и автоматизированных технологических комплексов химического машиностроения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

основные виды физико-химических методов анализа;

основные методы представления и обработки данных физико-химических методов анализа;

основные подходы при выборе оптимальных условий проведения измерений;

современные приборы и оборудование для осуществления физико-химического анализа.

Уметь:

выбирать необходимые физико-химические методы анализа при решении прикладных и производственных задач.

реализовывать на практике знания о физико-химических методах анализа;

использовать современные приборы и оборудование;

Владеть:

навыками обработки и представления данных физико-химических измерений;

навыками работы на современном измерительном оборудовании;

навыками работы в аналитической и испытательной лабораториях.

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.	Измерения и контроль: методы и средства	6	6					Коллоквиум; Лабораторная работа; Экзамен
2.	Методы определения состава и свойств веществ и материалов	6	12	18	18	36	54	
	Итого по семестру	6	18	18	18	36	54	Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Измерения и контроль: методы и средства	3	Измерения: основные элементы процесса измерений	ПСК-9.5 ПСК-9.6
2.		3	Контроль: основные элементы и стадии	ПСК-9.5 ПСК-9.6
3.	Методы определения состава и свойств веществ и материалов	4	Хроматографические методы анализа	ПСК-9.5 ПСК-9.6
4.		4	Спектроскопические методы анализа	ПСК-9.5 ПСК-9.6
5.		4	Электрохимические методы анализа	ПСК-9.5 ПСК-9.6

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
	ВСЕГО	18		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Методы определения состава и свойств веществ и материалов	6	Хроматографические методы анализа	ПСК-9.5 ПСК-9.6
2.		6	Спектроскопические методы анализа	ПСК-9.5 ПСК-9.6
3.		6	Электрохимические методы анализа	ПСК-9.5 ПСК-9.6
	ВСЕГО	18		

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Методы определения состава и свойств веществ и материалов	4	Определение содержания алифатических углеводородов в нефтепродуктах хроматографическим методом	ПСК-9.5 ПСК-9.6
2.		6	Определение массовой концентрации железа в природной воде фотометрическим методом	ПСК-9.5 ПСК-9.6
3.		4	Определение рН и щелочности природной воды потенциометрическим методом	ПСК-9.5 ПСК-9.6
4.		4	Измерение удельной электрической проводимости воды	ПСК-9.5 ПСК-9.6
	ВСЕГО	18		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Методы определения состава и свойств веществ и материалов: Хроматографические методы анализа	18	подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе	ПСК-9.5 ПСК-9.6
2.	Методы определения состава и свойств веществ и материалов: Спектроскопические методы анализа	18	подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе	ПСК-9.5 ПСК-9.6
3.	Методы определения состава и свойств веществ и материалов: Электрохимические методы анализа	18	подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе	ПСК-9.5 ПСК-9.6
	ВСЕГО	54		

8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Методы определения состава и свойств веществ и материалов: Хроматографические методы анализа	12	прием коллоквиума, прием лабораторной работы	ПСК-9.5 ПСК-9.6
2.	Методы определения состава и свойств веществ и материалов: Спектроскопические методы анализа	12	прием коллоквиума, прием лабораторной работы	ПСК-9.5 ПСК-9.6
3.	Методы определения состава и свойств веществ и материалов: Электрохимические методы анализа	12	прием коллоквиума, прием лабораторной работы	ПСК-9.5 ПСК-9.6
	ВСЕГО	36		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» 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
6-й семестр			
Коллоквиум	1	12	20
Лабораторная работа	4	24	40
Экзамен	1	24	40
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 «Методы и средства измерений и контроля» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
О.А. Коновалова, Е.С. Ямалеева, Р.А. Газизов, Методы и средства измерений [Электронный ресурс] учебно-методическое пособие: Казань : РИЦ Школа, 2020	http://ft.kstu.ru/ft/Yamaleeva-Metody_i_sredstva_izmereniy_Ch1.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Р.Г. Романова, Н.И. Мовчан, Аналитическая химия [Прочее] Учебник: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	http://znanium.com/go.php?id=977577 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Е. А. Ермолаева, М. Е. Колпаков, Т. С. Горбунова [и др.], Измерения, испытания, контроль. Физические основы, методы и средства [Электронный ресурс] Практикум: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016	http://www.iprbookshop.ru/79288.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. С. Секацкий, Ю. А. Пикалов, Н. В. Мерзликина, Методы и средства измерений и контроля [Прочее] учебное пособие: Красноярск : СФУ, 2017	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497517 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» 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 IPR SMART: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Springer Nature: <https://link.springer.com/>

zbMath : <https://zbmath.org/>

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, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Методы и средства измерений и контроля»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий оснащены презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);

Учебные лаборатории для проведения лабораторных работ оснащены необходимой лабораторной посудой, приборами и реактивами:

1. колбы конические на 200, 250 мл
2. бюретки объемом 20, 25 мл;
3. весы аналитические
4. пипетки на 20 и 25 мл;
5. пробирки весовые;
6. мерные цилиндры различного объема
7. воронки для фильтрования;
8. газовая горелка;
9. фотоколориметры с набором кювет;
10. спектрофотометр с набором кювет;
11. комплекты электродов;
12. рН-метр
13. химические реактивы

техническими средствами обучения:

электронные презентации/слайды лекционного и практического материала по дисциплине; презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Монитор PHILIPS 223 V5LSB – 10 шт.;
2. Системный блок AMD A 10 6800 – 5 шт.;
3. Системный блок AMD A 10 7850 – 5 шт.;
4. Клавиатура Oklick KB 170M USB – 10 шт.;
5. Манипулятор «мышь» Oklick 145M USB – 10 шт.;
6. Многофункциональный принтер МФУ Canon I-SENSYS MF211 – 1 шт.;
7. Проектор BENQ MP623 – 1 шт.

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

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Методы и средства измерений и контроля» составляет 8 ч.

В процессе освоения дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» используются следующие образовательные технологии:

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе составляет 8 часов. В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- работа в малых группах;
- дискуссия.