


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 25.04.2024 17:06:06
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель КСН
 И.М. Ковенский
«30» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Аналитическая химия
направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы
направленность (профиль): Наноматериалы
форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы, направленность (профиль) Наноматериалы к результатам освоения дисциплины «Аналитическая химия».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры общей и физической химии

Протокол № 1 от « 30 » августа 2021 г.

И.о.заведующего кафедрой



Н.М. Хлынова

СОГЛАСОВАНО:

И.о.заведующего кафедрой



Н.М. Хлынова

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработала:
М.Г.Шевелева, доцент кафедры ОФХ
к.т.н.



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: получение студентами знаний, умений и навыков по основным вопросам аналитической химии, расширение кругозора студентов, формирование у них химического мышления.

Задачи:

- изучить теоретические основы методов анализа;
- рассмотреть возможность их использования для анализа различных систем и технологических процессов;
- выработать навыки проведения химического эксперимента;
- способствовать формированию прогрессивного материалистического мировоззрения, развитию интеллекта, инженерной эрудиции и компетенций в соответствии с общими целями ОПОП и квалификационными характеристиками выпускника направления подготовки 28.03.03 - Наноматериалы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основ математики; физики; общей, неорганической, органической химии;

умение:

- использовать компьютерные технологии для решения задач обработки информации;

владение:

- навыками изучения теоретического материала естественно-научной направленности,
- способностью освоить современные методы анализа и исследования процессов и материалов.

Содержание дисциплины «Аналитическая химия» служит основой для изучения дисциплин: экология, металлические нанопорошки, металлические наноматериалы и пленки, методы получения наноразмерных материалов.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	3.1 Знать различные методики системного подхода при решении поставленных задач У.1 Уметь применять методики системного подхода при решении поставленных задач В.1 Владеть методиками системного подхода при решении поставленных задач
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.1. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	3.2 Знать математические методы описания и анализа химических систем У.2 Уметь применять математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования химических систем, явлений и процессов В.2 Владеть математическими методами описания, анализа и моделирования химических систем, явлений и процессов
	ОПК-1.2. Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	3.3 Знать физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности У.3 Уметь применять физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности В.3 Владеть физическими законами и принципами в своей профессиональной деятельности
	ОПК-1.3. Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ	3.4 Знать экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ У.4 Уметь применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ В.4 Владеть экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ
	ОПК-1.4. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	3.5 Знать прикладные программы и средства автоматического проектирования У.5 Уметь применять прикладные программы и средства автоматизированного проектирования для решения химических задач В.5 Владеть навыками работы с прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования
ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами	3.6 Знать виды отчетов по учебно-исследовательской деятельности У.6 Уметь составлять отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами В.6 Владеть навыками составления отчетов по

данные		учебно-исследовательской деятельности в курсе аналитической химии
	ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	3.7 Знать, каким образом необходимо представлять результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций У.7 Уметь представлять демонстрационный материал и представлять результаты своей исследовательской деятельности В.7 Владеть техниками представления результатов своей исследовательской деятельности
ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов	3.8 Знать перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство наноматериалов У.8 Уметь применять оборудование на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов В.8 Владеть навыками безопасной работы при синтезе и исследовании наноматериалов
	ОПК-5.2. Оценивает по критериям технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	3.9 Знать критерии оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности У.9 Уметь применять критерии оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности В.9 Владеть методиками оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	3/5	18	-	34	56	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля	Аудиторные занятия, час.	СРС, час.	Всего час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
-------	-----------------------------	--------------------------	-----------	------------	---------	---------------------------------

	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Виды и методы анализа	2	-	-	2	4	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Проверочная работа
2	2	Титриметрический анализ	2	-	2	8	12	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Проверочная работа
3	3	Кислотно-основное титрование	4	-	12	14	30	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Проверочная работа, лабораторная работа
4	4	Комплексометрическое титрование	3	-	10	14	27	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Проверочная работа, лабораторная работа
5	5	Окислительно-восстановительное титрование	4	-	10	10	24	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Проверочная работа, лабораторная работа
6	6	Гравиметрический анализ	3	-	-	4	7	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4	Проверочная работа

								ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	
7	7	Зачет	-	-	-	4	4	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Вопросы к зачету
Итого:			18	-	34	56	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Виды и методы анализа».

Предмет, задачи и значение аналитической химии. Связь аналитической химии с другими науками.

Объекты анализа. Основные этапы анализа. Аналитический сигнал. Виды анализа, их классификация. Методы анализа, их классификация. Характеристики методов анализа

Раздел 2. «Титриметрический анализ».

Суть и классификация методов титриметрического анализа. Способы выражения концентрации растворов в титриметрическом анализе. Методы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования и метод отдельных навесок. Стандартизация растворов.

Раздел 3 «Кислотно-основное титрование».

Теоретические основы реакций кислотно-основного взаимодействия. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Автопротолиз. Равновесие в водных растворах кислот и оснований. Буферные растворы. Кислотно-основное титрование. Кислотно-основные индикаторы. Кривые кислотно-основного титрования. Практическое применение метода.

Раздел 4. «Комплексометрическое титрование».

Теоретические основы реакций комплексообразования. Основные характеристики комплексных соединений. Комплексометрическое титрование. Рабочие растворы и стандартные вещества метода. Условия комплексометрического титрования. Металл - индикаторы, механизм их действия. Практическое применение метода.

Раздел 5. «Окислительно-восстановительное титрование»

Теоретические основы реакций окисления - восстановления (ОВР). Уравнение Нернста. Окислительно - восстановительные потенциалы. Константы равновесия ОВР. Окислительно - восстановительное титрование. Редокс - индикаторы, механизм их действия. Методы окислительно-восстановительного титрования..

Раздел 6. «Гравиметрический анализ».

Осаждение и растворение малорастворимых соединений. Произведение растворимости. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость.

Сущность гравиметрического анализа. Классификация методов гравиметрического анализа. Основные этапы гравиметрического анализа. Форма осаждения.

Гравиметрическая форма. Расчеты в гравиметрическом анализе. Практическое применение метода.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Виды и методы анализа
2	2	2	-	-	Титриметрический анализ
	3	2	-	-	Теоретические основы реакций кислотно-основного взаимодействия
3	3	2	-	-	Кислотно-основное титрование
	4	1,5			Теоретические основы реакций комплексообразования
4	4	1,5	-	-	Комплексометрическое титрование
	5	2			Теоретические основы реакций окисления-восстановления
5	5	2	-	-	Окислительно-восстановительное титрование
6	6	3	-	-	Гравиметрический анализ
Итого:		18			

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	2	2			Титриметрический анализ
2	3	12			1. Приготовление раствора соляной кислоты 2. Установление титра и молярной концентрации раствора соляной кислоты 3. Определение содержания Na_2CO_3 и NaHCO_3 при их совместном присутствии в растворе
3	4	10			1. Определение общей жесткости воды методом комплексометрического титрования 2. Определение содержания ионов кальция и магния при их совместном присутствии в растворе
4	5	10			1. Приготовление рабочего раствора перманганата калия 2. Установление титра рабочего раствора перманганата калия 3. Определение содержания Fe^{+2} в растворе соли Мора дихроматометрическим методом
Итого:		34			

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		

1	1	2		Виды и методы анализа	Подготовка к проверочной работе
2	2	8		Способы выражения концентрации растворов, методы титрования, стандартизация растворов	Подготовка к проверочной работе
3	3	14		Кислотно-основное титрование	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к проверочной работе
4	4	14		Комплексометрическое титрование	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к проверочной работе
5	5	10		Окислительно-восстановительное титрование	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к проверочной работе
6	6	4		Гравиметрический анализ	Подготовка к проверочной работе
	Зачет	4			Подготовка к зачету
	Итого:	56			

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- форма проблемного обучения в виде частично-поисковой деятельности при выполнении лабораторных заданий;
- вопросно-ответная форма с использованием технологии проблемного обучения.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
	Лабораторные работы	10
	Проверочная работа по темам «Виды и методы анализа» и «Титриметрический анализ»	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
	Лабораторные работы	15
	Проверочная работа по теме «Кислотно-основное титрование»	15
	Проверочная работа по теме «Комплексометрическое титрование»	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	40
3 текущая аттестация		
	Лабораторные работы	15
	Проверочная работа по теме «Окислительно-восстановительное титрование»	15
	Проверочная работа по теме «Гравиметрический анализ»	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет – ресурсы:

1. Договор №09-16/19 от 18.10.2019 взаимного оказания услуг двухстороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/> Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

2. Договор № Б124/2019/09-20/2019 от 20.12.2019 на оказание услуг по предоставлению двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net> Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

3. ЭБС «Издательства Лань» Гражданско-правовой договор № 5066-19 от 31.07.2019 с ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com> Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

4. Электронно-библиотечная система BOOK.ru Гражданско-правовой договор №5931-19 от 29.08.2019 с ООО «КноРус медиа» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе BOOK.ru <https://www.book.ru> Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

5. «Электронное издательство ЮРАЙТ» Гражданско-правовой договор № 5068-19 от 09.07.2019 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС www.biblio-online.ru Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

7. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>

8. Система поддержки дистанционного обучения [Электронный ресурс].
URL:<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Word
- Excel

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
2	Аналитические весы	
3	Иономер	

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

1. Шевелева, М.Г. Кислотно - основное титрование: учебное пособие / М. Г. Шевелева, Н. М. Хлынова. – Тюмень: ТИУ, 2020. – 77 с. – Текст: непосредственный.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

1. Шевелева, М.Г. Мерная посуда: методические указания к организации самостоятельной работы студентов и выполнению лабораторных работ по дисциплинам « Аналитическая химия», «ФХМА» для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Тюмень: ТИУ, 2016. – 18 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Аналитическая химия
 Код, направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы
 Направленность (профиль): Наноматериалы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	3.1 Знать различные методики системного подхода при решении поставленных задач	Не знает различные методики системного подхода при решении поставленных задач	Демонстрирует отдельные знания по различным методикам системного подхода при решении поставленных задач	Демонстрирует достаточные знания по различным методикам системного подхода при решении поставленных задач	Демонстрирует исчерпывающие знания по различным методикам системного подхода при решении поставленных задач
		У.1 Уметь применять методики системного подхода при решении поставленных задач	Не умеет применять методики системного подхода при решении поставленных задач	Умеет, но допускает ряд ошибок при применении методик системного подхода при решении поставленных задач	Умеет, но допускает незначительные неточности при применении методик системного подхода при решении поставленных задач	Умеет в полной мере применять методики системного подхода при решении поставленных задач
		В.1 Владеть методиками системного подхода при решении поставленных задач	Не владеет методиками системного подхода к решению поставленных задач	Владеет методиками системного подхода к решению поставленных задач, но допускает ряд ошибок	Владеет методиками системного подхода к решению поставленных задач, но допускает незначительные неточности	Владеет в полной мере методиками системного подхода к решению поставленных задач

<p>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p>	<p>ОПК-1.1. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использованная в обучении и профессиональной деятельности</p>	<p>3.2 Знать математические методы описания и анализа химических систем</p>	<p>Не знает математические методы описания и анализа химических систем</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания по математическим методам описания и анализа химических систем</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания по математическим методам описания и анализа химических систем</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания по математическим методам описания и анализа химических систем</p>
		<p>У.2 Уметь применять математический аппарат для описания, анализа теоретического и экспериментального исследования и моделирования химических систем, явлений и процессов</p>	<p>Не умеет применять математический аппарат для описания, анализа теоретического и экспериментального исследования и моделирования химических систем, явлений и процессов</p>	<p>Умеет, но допускает ряд ошибок при применении математического аппарата для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования химических систем, явлений и процессов</p>	<p>Умеет, но допускает незначительные неточности при применении математического аппарата для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования химических систем, явлений и процессов</p>	<p>Умеет в полной мере применять математический аппарат для описания, анализа теоретического и экспериментального исследования и моделирования химических систем, явлений и процессов</p>
		<p>В.2 Владеть математическими методами описания, анализа и моделирования химических систем, явлений и процессов</p>	<p>Не владеет математическими методами описания, анализа и моделирования химических систем, явлений и процессов</p>	<p>Владеет математическими методами описания, анализа и моделирования химических систем, явлений и процессов, но допускает ряд ошибок</p>	<p>Владеет математическими методами описания, анализа и моделирования химических систем, явлений и процессов, но допускает незначительные неточности</p>	<p>Владеет в полной мере математическими методами описания, анализа и моделирования химических систем, явлений и процессов</p>
	<p>ОПК-1.2. Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности</p>	<p>3.3 Знать физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Не знает физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания по физическим законам и принципам в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания по физическим законам и принципам в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания по физическим законам и принципам в своей профессиональной деятельности</p>
		<p>У.3 Уметь применять физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Не умеет применять физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Умеет применять физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности, но допускает ряд ошибок</p>	<p>Умеет применять физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности, но допускает незначительные неточности</p>	<p>Умеет в полной мере применять физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности</p>

	ния при решении инженерных задач		задач	задач , но допускает ряд ошибок	задач , но допускает незначительные неточности	задач
		В.5 Владеть навыками работы с прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования	Не владеет навыками работы с прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования	Владеет навыками работы с прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования, но допускает ряд ошибок	Владеет навыками работы с прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования , но допускает незначительные неточности	Владеет в полной мере навыками работы с прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования
ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами	3.6 Знать виды отчетов по учебно-исследовательской деятельности	Не знает виды отчетов по учебно-исследовательской деятельности	Демонстрирует отдельные знания по видам отчетов по учебно-исследовательской деятельности	Демонстрирует достаточные знания по видам отчетов по учебно-исследовательской деятельности	Демонстрирует исчерпывающие знания по видам отчетов по учебно-исследовательской деятельности
		У.6 Уметь составлять отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами	Не умеет составлять отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами	Умеет составлять отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами , но допускает ряд ошибок	Умеет составлять отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами, но допускает незначительные неточности	Умеет в полной мере составлять отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами
		В.6 Владеть навыками составления отчетов по учебно-исследовательской деятельности в курсе аналитической химии	Не владеет навыками составления отчетов по учебно-исследовательской деятельности в курсе аналитической химии	Владеет навыками составления отчетов по учебно-исследовательской деятельности в курсе аналитической химии , но допускает ряд ошибок	Владеет навыками составления отчетов по учебно-исследовательской деятельности в курсе аналитической химии , но допускает незначительные неточности	Владеет в полной мере навыками составления отчетов по учебно-исследовательской деятельности в курсе аналитической химии
	ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты	3.7 Знать, каким образом необходимо представлять результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	Не знает, каким образом необходимо представлять результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	Демонстрирует отдельные знания по тому, каким образом необходимо представлять результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и	Демонстрирует достаточные знания по тому,каким образом необходимо представлять результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время	Демонстрирует исчерпывающие знания по тому,каким образом необходимо представлять результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время

	своей исследовательской деятельностью на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций			итоговых аттестаций	промежуточных и итоговых аттестаций	промежуточных и итоговых аттестаций
		У.7 Уметь представлять демонстрационный материал и представлять результаты своей исследовательской деятельности	Не умеет представлять демонстрационный материал и представлять результаты своей исследовательской деятельности	Умеет представлять демонстрационный материал и представлять результаты своей исследовательской деятельности, но допускает ряд ошибок	Умеет представлять демонстрационный материал и представлять результаты своей исследовательской деятельности, но допускает незначительные неточности	Умеет в полной мере представлять демонстрационный материал и представлять результаты своей исследовательской деятельности
		В.7 Владеть техниками представления результатов своей исследовательской деятельности	Не владеет техниками представления результатов своей исследовательской деятельности	Владеет техниками представления результатов своей исследовательской деятельности, но допускает ряд ошибок	Владеет техниками представления результатов своей исследовательской деятельности, но допускает незначительные неточности	Владеет в полной мере техниками представления результатов своей исследовательской деятельности
ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство наноматериалов	3.8 Знать перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство наноматериалов	Не знает перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство наноматериалов	Демонстрирует отдельные знания перечня оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство наноматериалов	Демонстрирует достаточные знания перечня оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство наноматериалов	Демонстрирует исчерпывающие знания перечня оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство наноматериалов
		У.8 Уметь применять оборудование на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов	Не умеет применять оборудование на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов	Умеет применять оборудование на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов, но допускает ряд ошибок	Умеет применять оборудование на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов, но допускает незначительные неточности	Умеет в полной мере применять оборудование на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов
		В.8 Владеть навыками безопасной работы при синтезе и исследовании наноматериалов	Не владеет навыками безопасной работы при синтезе и исследовании наноматериалов	Владеет навыками безопасной работы при синтезе и исследовании наноматериалов, но допускает ряд ошибок	Владеет навыками безопасной работы при синтезе и исследовании наноматериалов, но допускает незначительные неточности	Владеет в полной мере навыками безопасной работы при синтезе и исследовании наноматериалов

					неточности	
ОПК-5.2. Оценивает по критериям технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	3.9 Знать критерии оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	Не знает критерии оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	Демонстрирует отдельные знания по критериям оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	Демонстрирует достаточные знания по критериям оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	Демонстрирует исчерпывающие знания по критериям оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	
	У.9 Уметь применять критерии оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	Не умеет применять критерии оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	Умеет применять критерии оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности, но допускает ряд ошибок	Умеет применять критерии оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности, но допускает незначительные неточности	Умеет в полной мере применять критерии оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	
	В.9 Владеть методиками оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	Не владеет методиками оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	Владеет методиками оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности, но допускает ряд ошибок	Владеет методиками оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности, но допускает незначительные неточности	Владеет в полной мере методиками оценки технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Аналитическая химия
Код, направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы
Направленность (профиль): Наноматериалы

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Ищенко, А.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник в 2 т / А.А. Ищенко. – Москва: Академия, 2014. – 464 с. – Текст: непосредственный		25	100	+
2	Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – Москва: ИНФРА-М; Минск: Новое знание, 2013. – 428 с. – Текст: непосредственный.		25	1000	+
3	Васильев, В.П. Аналитическая химия. Книга 1: учебник для вузов / В.П. Васильев. – Москва: Дрофа, 2009. – 368 с. – Текст: непосредственный.		25	100	+

И.о.зав. кафедрой



Н.М.Хлынова

Директор БИК



Д.Х. Каюкова

«__» _____

20__

г. Мн.

Соткованова 

