



Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.  
Протокол № 10 от «11» апреля 2023 г.

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование фундаментальных знаний основных законов аналитической химии и физико-химических методов анализа с последующим их применением в области химии нефти и нефтепродуктов; способности обосновать оптимальный выбор метода анализа нефти и нефтепродуктов, выбирать условия регистрации аналитического сигнала и математически обработать результаты, формирования умений и навыков теоретического и экспериментального исследования нефти и нефтепродуктов.

### Задачи дисциплины:

- изучить основные понятия и положения аналитической химии в соответствии с образовательной программой;
- развить профессиональные умения: анализировать предложенный материал; моделировать химический эксперимент;
- использовать различные современные технические и электронные средства обучения;
- воспитывать современное представление о картине мира, что важно в дальнейшей профессиональной деятельности студентов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- основные классы неорганических и органических соединений и принципиальные основы их взаимодействия; теоретические основы методов анализа нефти и нефтепродуктов, типы химических реакций, основные типы структур химических соединений, виды химических систем, условия их существования и способы получения;

умения:

- использовать знания основных законов химии и свойств различных классов химических веществ при изучении свойств материалов и моделировании способов их получения; характеризовать свойства неорганических и органических соединений на основе их химической формулы, химического и пространственного строения, применять физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов;

владение:

- основными методами теоретического и экспериментального химического исследования веществ; навыками планирования и проведения экспериментов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин «Химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия». Знания по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов» необходимы для освоения знаний по дисциплинам: «Технологии нефтехимического синтеза», «Производственный экологический контроль».

## 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) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать З1: Механизмы и методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.
		Уметь У1: Анализировать

системный подход для решения поставленных задач		представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации.
		Владеть В1: Методикой поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать З2: Механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.
		Уметь У2: Систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
		Владеть В2: Методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач.	Знать З3: Знает методики использования системного подхода при решении поставленной задачи.
Уметь У3: Рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.		
Владеть В3: Методикой системного подхода при решении поставленной задачи.		
ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.1. Планирует и проводит исследования технологического процесса с использованием экспериментальных методов; осуществляет статистическую обработку результатов эксперимента.	Знать З4: теоретические основы методов анализа
		Уметь У4: грамотно выбирать метод анализа
		Владеть В4: навыками статистической обработки экспериментальных результатов
	ОПК-5.2. Формулирует выводы и заключения по проведенным исследованиям; составляет отчет по результатам исследования.	Знать З5: основные приемы построения аналитических отчетов и заключений при использовании различных химических и физико-химических методов анализа
		Уметь У5: логически оценивать результаты, полученные при анализе объектов окружающей среды с позиций существующих нормативно-правовых актов
		Владеть В5: методами правильного представления результатов анализа в отчете о проделанной экспериментальной работе и их критической оценки
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Знает принцип и характер работы современных информационных технологий и возможности их использования для решения задач профессиональной деятельности.	Знать З6: современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
		Уметь У6: использовать современные информационные технологии для выполнения задач

		профессиональной деятельности
		Владеть В6: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации данных по теме исследования, навыками выбора метода и средств для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-6.2. Применяет современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.
		Знать З7: современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.; Уметь У7: использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. Владеть В7: навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	34		52	58	36	Экзамен
заочная	4/7	10		10	151	9	Экзамен

#### 1. 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
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Аналитическая химия и химический анализ	2	-	-	4	6	УК - 1.1 УК - 1.2 УК - 1.3 ОПК -5.1 ОПК -5.2 ОПК -6.1 ОПК-6.2	Собеседование, опрос, тест
2	2	Теория аналитических реакций. Титриметрические методы анализа.	4	-	6	8	20	УК - 1.1 УК - 1.2 УК - 1.3 ОПК -5.1 ОПК -5.2 ОПК -6.1 ОПК-6.2	Собеседование, опрос, тест отчет по лабораторной работе №1, 2
3	3	Спектроскопические методы анализа	6	-	8	8	22	УК - 1.1 УК - 1.2 УК - 1.3	Собеседование, тест, отчет по

									ОПК -5.1 ОПК -5.2 ОПК -6.1 ОПК-6.2	лабораторной работе №3, 4
4	34	Электрохимические методы анализа	4	-	6	8	18	УК - 1.1 УК - 1.2 УК - 1.3 ОПК -5.1 ОПК -5.2 ОПК -6.1 ОПК-6.2	Собеседование, тест, отчет по лабораторной работе №5, 6	
5	5	Хроматографические методы анализа	6	-	-	10	6	УК - 1.1 УК - 1.2 УК - 1.3 ОПК -5.1 ОПК -5.2 ОПК -6.1	Собеседование, тест, защита реферата	
6	6	Физико-химические методы анализа нефти	6	-	16	10	32	УК - 1.1 УК - 1.2 УК - 1.3 ОПК -5.1 ОПК -5.2 ОПК -6.1 ОПК-6.2	Собеседование, тест, отчет по лабораторной работе №7 - 9	
7	7	Физико-химические методы анализа нефтепродуктов	6	-	16	10	32	УК - 1.1 УК - 1.2 УК - 1.3 ОПК -5.1 ОПК -5.2 ОПК -6.1 ОПК-6.2	Собеседование, тест, отчет по лабораторной работе № 10 - 12	
8	1-7	Экзамен	-	-	-	36	36	УК - 1.1 УК - 1.2 УК - 1.3 ОПК -5.1 ОПК -5.2 ОПК -6.1 ОПК-6.2	Итоговый тест	
9										
Итого:			34		52	94	180			

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Аналитическая химия и химический анализ	1	-	-	20	21	УК - 1.1 УК - 1.2 УК - 1.3 ОПК -5.1 ОПК -5.2 ОПК -6.1 ОПК-6.2	Собеседование, опрос, тест
2	2	Теория аналитических реакций. Титриметрические методы анализа.	1	-	-	20	21	УК - 1.1 УК - 1.2 УК - 1.3 ОПК -5.1 ОПК -5.2 ОПК -6.1 ОПК-6.2	Собеседование, опрос, тест
3	3	Спектроскопические методы анализа	1	-	2	20	23	УК - 1.1 УК - 1.2 УК - 1.3 ОПК -5.1 ОПК -5.2 ОПК -6.1	Собеседование, тест, отчет по лабораторной работе

									ОПК-6.2	№1
4	34	Электрохимические методы анализа	1	-	-	20	21	УК - 1.1 УК - 1.2 УК - 1.3 ОПК -5.1 ОПК -5.2 ОПК -6.1 ОПК-6.2	Собеседование, тест, отчет по лабораторной работе	
5	5	Хроматографические методы анализа	2	-	-	20	22	УК - 1.1 УК - 1.2 УК - 1.3 ОПК -5.1 ОПК -5.2 ОПК -6.1	Собеседование, тест, защита реферата	
6	6	Физико-химические методы анализа нефти	2	-	4	25	29	УК - 1.1 УК - 1.2 УК - 1.3 ОПК -5.1 ОПК -5.2 ОПК -6.1 ОПК-6.2	Собеседование, тест, отчет по лабораторной работе №2, 3	
7	7	Физико-химические методы анализа нефтепродуктов	2		4	26	32	УК - 1.1 УК - 1.2 УК - 1.3 ОПК -5.1 ОПК -5.2 ОПК -6.1 ОПК-6.2	Собеседование, тест, отчет по лабораторной работе №4,5	
8	1-7	Экзамен	-	-	-	9	9	УК - 1.1 УК - 1.2 УК - 1.3 ОПК -5.1 ОПК -5.2 ОПК -6.1 ОПК-6.2	Итоговый тест	
9										
Итого:			10		10	160	180			

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.**

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. Предмет и задачи аналитической химии.** Её значение, место в системе наук, связь с практикой. Современное состояние и тенденции развития. Основные аналитические проблемы. Виды и методы анализа. Метрологические основы анализа. Основные источники углеводородного сырья и требования, предъявляемые к ним.

**Раздел 2. «Титриметрические методы анализа».** Суть и классификация методов титриметрического анализа. Кислотно – основнотитрование. Комплексоно–метрическое титрование. Окислительно – восстановительное титрование.

**Раздел 3. «Спектроскопические методы анализа».** Фотоколориметрические методы анализа. Эмиссионный спектральный анализ. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.

**Раздел 4. «Электрохимические методы анализа».** Потенциометрия. Кондуктометрия.

**Раздел 5. «Хроматографические методы анализа».** Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Ионообменная хроматография.

**Раздел 6. «Методы анализа нефти».** Требования к нефти. Определение содержания воды. Определение содержания солей. Фракционный состав. Низкотемпературные свойства.

**Раздел 7. «Методы анализа продуктов переработки нефти и газа».** Физико-химические, экологические и эксплуатационные характеристики нефтепродуктов. Температура вспышки. Температурно-вязкостные свойства

### 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	1	-	Аналитическая химия и химический анализ нефти и продуктов нефтехимии
2	2	4	1	-	Теория аналитических реакций. Титриметрический методы анализа
3	3	6	1	-	Спектроскопические методы анализа
4	4	4	1	-	Электрохимические методы анализа
5	5	6	2	-	Хроматографические методы анализа
6	6	6	2	-	Физико-химические методы анализа нефти
7	7	6	2	-	Физико-химические методы анализа нефтепродуктов
Итого:		34	10	-	

## Практические занятия

Практические работы учебным планом не предусмотрены.

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	-		Титриметрический методы анализа
2	2	8	2	-	Спектроскопические методы анализа
3	3	6	-	-	Электрохимические методы анализа
4	4	-	-	-	Хроматографические методы анализа
5	5	16	4	-	Физико-химические методы анализа нефти
6	6	16	4	-	Физико-химические методы анализа нефтепродуктов
Итого:		52	10	-	

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	4	20	-	Аналитическая химия и химический анализ нефти и продуктов нефтехимии	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к тесту
2	2	8	20	-	Теория аналитических реакций. Титриметрический методы анализа	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка отчета к лабораторной работе, подготовка к тесту
3	3	8	20	-	Спектроскопические методы анализа	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка отчета к лабораторной работе, подготовка к тесту
4	4	8	20	-	Электрохимические методы анализа	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к тесту
5		10	20	-	Хроматографические методы анализа	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка отчета к



						лабораторной работе, подготовка к тесту
6		10	25	-	Физико-химические методы анализа нефти	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка отчета к лабораторной работе, подготовка к тесту
7		10	26	-	Физико-химические методы анализа нефтепродуктов	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка отчета к лабораторной работе, подготовка к тесту
8	1-7	36	9	-	Экзамен	Подготовка к экзамену
9	1-7	-	-	-	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы
Итого:		94	160	-		

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- форма проблемного обучения в виде частичной проблемно-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

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся глубже усвоить отдельные вопросы программы, привить навыки самостоятельной работы с техническими источниками и литературой. Контрольная работа выполняется обучающимися заочной формы обучения в 7 семестре.

Задание на контрольную работу выдает преподаватель в начале семестра согласно графику учебной работы. Индивидуальные исходные данные приведены в таблицах. Номер варианта соответствует порядковому номеру обучающегося выполняющего работу в списке группы.

Трудоемкость одной контрольной работы в составе самостоятельной работы – 10 часов.

7.2. Тематика контрольных работ.

Примерный перечень вопросов и заданий для выполнения контрольных работ.

1. По каким принципам объединяют вещества в аналитические группы? Групповые реагенты и группы катионов в кислотно-основном методе анализа.

2. Составьте схемы дробного и систематического анализа смеси катионов:  $Pb^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Ni^{2+}$ . Напишите уравнения реакций обнаружения этих катионов (в молекулярной и ионной формах).

3. Можно ли действием дихромата калия в кислой среде окислить  $Fe^{2+}$  до  $Fe^{3+}$ ,  $AsO_3^{3-}$  до  $AsO_4^{3-}$ ,  $Mn^{2+}$  до  $MnO_4^-$ ,  $SO_3^{2-}$  до  $SO_4^{2-}$ ,  $SO_4^{2-}$  до  $S_2O_8^{2-}$ . Написать уравнения протекающих реакций с помощью электронно-ионного метода.

4. К 20 мл 0,1 М раствора уксусной кислоты добавили 40 мл 0,05 М раствора гидроксида аммония. Рассчитать рН полученного раствора.

5. При какой концентрации гидроксид-ионов будет образовываться осадок гидроксида кадмия в 0,005 М растворе  $[Cd(NH_3)_4]^{2+}$ , если равновесная концентрация аммиака равна 0,1 моль/л.

6. Смешаны равные объемы 0,02 М раствора нитрата серебра и 0,04 М растворе аммиака. Рассчитать равновесную концентрацию ионов серебра в полученном растворе.

## 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.

Оценка освоения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов» предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

91-100 баллов – «отлично»;

76-90 балла – «хорошо»;

61-75 баллов – «удовлетворительно»;

60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

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

Таблица 8.1

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Опрос	0-2
2	Защита лабораторных работ по «Гитриметрический анализ», «Спектрометрический анализ»	0-11
3	Проверочная работа на расчет концентраций растворов	0-5
4	Промежуточный тестовый контроль	0-10
Итого за первую текущую аттестацию		0-28
5	Защита лабораторных работ: «Определение кинематической вязкости нефтепродуктов», «Определение динамической вязкости нефтепродуктов», «Испытание на медную пластинку», «Определение кислотности нефтепродуктов»	0-22
6	Промежуточный тестовый контроль	0-10
Итого за вторую текущую аттестацию		0-32
7	Защита лабораторных работ: «Определение плотности нефтепродуктов пикнометрическим методом», «Определение плотности нефтепродуктов ареометром», «Исследование качества тормозных жидкостей», «Определение температуры плавления, нефтепродуктов»	0-3-
9	Промежуточный тестовый контроль	0-10
Итого за третью текущую аттестацию		0-40
Итого		0-100
Итоговый тест для задолжников		0-100

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

Таблица 8.2

	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Опрос.	0-2
2	Защита лабораторных работ: «Определение кинематической вязкости нефтепродуктов», «Определение динамической вязкости нефтепродуктов», «Испытание на медную пластинку», «Определение кислотности нефтепродуктов»	0-20
4	Защита контрольной работы	0-25

5	Итоговый тест	0-38
6	ИТОГО	0-100

## 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.

Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>

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

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>

Система поддержки дистанционного обучения <https://educon2.tyuiu.ru/>

Платформа открытого образования ТИУ (МООК) – <https://mooc.tyuiu.ru/>

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

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);

- MS Windows.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3	4
1	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов	<p>Лекционные и практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, ноутбук.</p> <p>Лабораторные занятия: Лаборатория «Нефтехимия» Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корп. 1, каб. 411</p> <p>626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корп. 1, каб. 405</p>

	<p>Оборудование:  "Учебная мебель: столы лабораторные, стулья, шкафы вытяжные.  - Аппарат для определения температуры застывания нефтепродуктов ЛЗН-75 - 1 шт.  - Аппарат для определения температуры каплепадения нефтепродуктов Капля-20-01 - 1 шт.  - Аппарат ТВЗ для определения температуры вспышки в закрытом тигле 1.40.10.0160 - 1 шт.  - Аппарат полуавтоматический для определения фракционного состава ПЭ-7510 - 1 шт.  - Комплект для испытаний на медной пластине с баней ПЭ 4310 - 1 шт.  - Весы «AND» GH-200 - 1 шт.  - Генератор водорода ЦветХром-30 - 1 шт.  - Печь муфельная для химических реактивов ПМ-12 - 1 шт.  - Печь муфельная для химических реактивов СНОЛ 1.6 - 1 шт.  - Прибор для определения фактических смол в моторном топливе ПОС-77М - 1 шт.  - Термостат жидкостной ВИСТ-Т-08-3 - 1 шт.  - Термостат для определения плотности «ВТ-ро-02» - 1 шт.  - Шкаф сушильный ПЭ-4610 - 1 шт."</p>	
	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся - лиц с ограниченными возможностями здоровья.  Оснащённость:  Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.  Рабочий стол для инвалидов-колясочников одноместный; компьютерные рабочие места для инвалидов – колясочников; компьютер в комплекте.</p>	<p>626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. 105</p>
	<p>Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования.  Оснащённость:  Учебная мебель: столы, стулья.  Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.  Компьютер в комплекте, проектор, экран, моноблоки в комплекте.</p>	<p>626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. № 323</p>

## 10. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным работам.

Проведение лабораторных работ направлено на закрепление полученных теоретических знаний по химии.

Каждая лабораторная работа имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику проведения, а также контрольные вопросы. После выполнения лабораторной работы, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения работы, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4, либо в тетради; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, выполнение задания лабораторной работы со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

## 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу (типовых расчетов), выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим

занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Аналитическая химия и физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать З1: Механизмы и методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Не знает механизмы и методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знает элементы механизмов и методик поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знает основы механизмов и методик поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знает и различает все механизмы и методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.
		Уметь У1: Анализировать представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации.	Не умеет анализировать представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации	Умеет частично анализировать представленные источники информации, выполнять частичный отбор нужной информации	Умеет анализировать представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации	Умеет и самостоятельно анализирует любые представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации представленной в любом формате.
		Владеть В1: Методикой поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Не владеет методикой поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Владеет элементами методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Владеет основами методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Владеет в совершенстве методикой поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и	Знать З2: Механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Не знает механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Знает элементы механизмов и методик систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Знает основы механизмов и методик систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Знает и различает все механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции условиями задачи	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь У2: Систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Не умеет систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Умеет критически анализировать и частично систематизировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Умеет критически анализировать и систематизировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Умеет и самостоятельно критически анализирует, систематизирует информацию, представленную в разном виде и необходимую для решения поставленной задачи.
		Владеть В2: Методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Не владеет методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Владеет элементами методики систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Владеет основами методики систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Владеет в совершенстве методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать З3: методики использования системного подхода при решении поставленной задачи.	Не знает методики использования системного подхода при решении поставленной задачи.	Знает элементы методик использования системного подхода при решении поставленной задачи.	Знает основы методик использования системного подхода при решении поставленной задачи.	Знает различные методики использования системного подхода при решении поставленной задачи.
		Уметь У3: Рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.	Не умеет рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.	Умеет воспроизводить варианты решения задачи аналогичные только что изученным, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.	Умеет воспроизводить варианты решения задачи только что изученным, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.	Умеет и самостоятельно воспроизводит возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.



Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть (В3): Методикой системного подхода при решении поставленной задачи.	Не владеет методикой системного подхода при решении поставленной задачи.	Владеет элементами методикой системного подхода при решении поставленной задачи.	Владеет основами методикой системного подхода при решении поставленной задачи.	Владеет в совершенстве методикой системного подхода при решении поставленной задачи
ОПК-5	ОПК-5.1. Планирует и проводит исследования технологического процесса с использованием экспериментальных методов; осуществляет статистическую обработку результатов эксперимента.	Знать З4: теоретические основы методов анализа	Не знает теоретические основы методов анализа	Немного знает теоретические основы методов анализа	Знает теоретические основы методов анализа	Знает и умеет самостоятельно применять теоретические основы методов анализа
		Уметь У4: грамотно выбирать метод анализа	Не умеет выбирать метод анализа	Немного умеет выбирать метод анализа	Умеет выбирать метод анализа	Умеет в совершенстве выбирать метод анализа
		Владеть В4: навыками статистической обработки экспериментальных результатов	Не обладает навыками статистической обработки экспериментальных результатов	Обладает лишь некоторыми навыками статистической обработки экспериментальных результатов	Обладает базовым набором навыками статистической обработки экспериментальных результатов	Обладает всеми необходимыми навыками статистической обработки экспериментальных результатов
	ОПК-5.2. Формулирует выводы и заключения по проведенным исследованиям; составляет отчет по результатам исследования.	Знать З5: основные приемы построения аналитических отчетов и заключений при использовании различных химических и физико-химических методов анализа	Не знает основные приемы построения аналитических отчетов и заключений при использовании различных химических и физико-химических методов анализа	Знает некоторые приемы построения аналитических отчетов и заключений при использовании различных химических и физико-химических методов анализа	Знает большинство основных приемов построения аналитических отчетов и заключений при использовании различных химических и физико-химических методов анализа	Знает все основные приемы построения аналитических отчетов и заключений при использовании различных химических и физико-химических методов анализа

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь У5: логически оценивать результаты, полученные при анализе объектов окружающей среды с позиций существующих нормативно-правовых актов	Не умеет логически оценивать результаты, полученные при анализе объектов окружающей среды с позиций существующих нормативно-правовых актов	Умеет оценивать некоторые результаты, полученные при анализе объектов окружающей среды с позиций существующих нормативно-правовых актов	Умеет логически оценивать результаты, полученные при анализе объектов окружающей среды с позиций существующих нормативно-правовых актов, допускает ошибки	Умеет логически оценивать результаты, полученные при анализе объектов окружающей среды с позиций существующих нормативно-правовых актов
		Владеть В5: методами правильного представления результатов анализа в отчете о проделанной экспериментальной работе и их критической оценки	Не владеет методами правильного представления результатов анализа в отчете о проделанной экспериментальной работе и их критической оценки	Владеет некоторыми методами правильного представления результатов анализа в отчете о проделанной экспериментальной работе и их критической оценки	Владеет навыками правильного представления результатов анализа в отчете о проделанной экспериментальной работе и их критической оценки	Владеет навыками правильного представления результатов анализа в отчете о проделанной экспериментальной работе и их критической оценки
ОПК-6	ОПК-6.1. Знает принцип и характер работы современных информационных технологий и возможности их использования для решения задач профессиональной деятельности.	Знать З6: современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Не знает современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Знает некоторые современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Знает большинство современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Знает все основные современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
		Уметь У6: использовать современные информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Не умеет использовать современные информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умеет использовать некоторые современные информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умеет использовать современные информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности, допускает ошибки	Умеет использовать современные информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
			1-2	3	4	5	
		Владеть В6: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации данных по теме исследования, навыками выбора метода и средств для решения задач профессиональной деятельности	Не владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации данных по теме исследования, навыками выбора метода и средств для решения задач профессиональной деятельности	Владеет некоторыми навыками сбора, обработки, анализа и систематизации данных по теме исследования, навыками выбора метода и средств для решения задач профессиональной деятельности	Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации данных по теме исследования, навыками выбора метода и средств для решения задач профессиональной деятельности, допускает ошибки	Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации данных по теме исследования, навыками выбора метода и средств для решения задач профессиональной деятельности	
		ОПК-6.2. Применяет современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	Знать З7: современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.;	Не знает современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.;	Знает некоторые современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.;	Знает большинство современных информационных технологии для решения задач профессиональной деятельности.;	Знает все основные современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.
		Уметь У7: использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	Не умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	Умеет использовать некоторые современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности., допускает ошибки	Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	
	Владеть В7: навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	Не владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	Владеет некоторыми навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности, допускает ошибки	Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.		

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературы**

Дисциплина Аналитическая химия и физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, и издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник для вузов / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-9166-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/187750">https://e.lanbook.com/book/187750</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
2	Аналитическая химия. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа : учебное пособие для вузов / А. А. Ганеев, И. Г. Зенкевич, Л. А. Карцова [и др.] ; Под ред. проф. Л. Н. Москвина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-9137-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/187643">https://e.lanbook.com/book/187643</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
3	Кирсанов, Ю. Г. Анализ нефти и нефтепродуктов : учебно-методическое пособие / Ю. Г. Кирсанов, М. Г. Шишов, А. П. Коняева. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 88 с. — ISBN 978-5-7996-1675-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/99059">https://e.lanbook.com/book/99059</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
5	Тупикин, Е. И. Общая нефтехимия / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-9996-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/202187">https://e.lanbook.com/book/202187</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа  
нефти и нефтепродуктов  
на 2024-2025 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
1	Актуализация списка используемых источников	Дополнения (изменения) внесены в карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

**КАРТА  
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Аналитическая химия и физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, и издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник для вузов / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-9166-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/187750">https://e.lanbook.com/book/187750</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей..	ЭР	30	100	+
2	Аналитическая химия. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа : учебное пособие для вузов / А. А. Ганеев, И. Г. Зенкевич, Л. А. Карцова [и др.] ; Под ред. проф Л. Н. Москвина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-9137-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/187643">https://e.lanbook.com/book/187643</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
3	Кирсанов, Ю. Г. Анализ нефти и нефтепродуктов : учебно-	ЭР	30	100	+

	методическое пособие / Ю. Г. Кирсанов, М. Г. Шишов, А. П. Коняева. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 88 с. — ISBN 978-5-7996-1675-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/99059">https://e.lanbook.com/book/99059</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
5	Тупикин, Е. И. Общая нефтехимия / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-9996-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/202187">https://e.lanbook.com/book/202187</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Дополнения и изменения внес:

Канд. биол. наук



Ю.К. Смирнова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьянаенко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьянаенко

«04» апреля 2024 г.