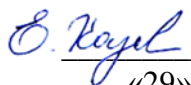


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР

 Е.В. Казакова  
«29» августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

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

направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

направленность (профиль): Химическая технология органических веществ

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01  
Химическая технология, направленность «Химическая технология органических веществ».

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко

Рабочую программу разработал:

Ю.К. Смирнова, доцент кафедры  
естественнонаучных и гуманитарных дисциплин,  
кандидат биологических наук



## 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 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов» относится к части формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания

- основные классы неорганических и органических соединений и принципиальные основы их взаимодействия; 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;

владение:

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

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин «Общая и 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	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-2 Способен осуществлять контроль качества сырья, и компонентов выпускаемой продукции	ПКС-2.1 Контролирует состояние лабораторного оборудования, обеспечивает достоверность, объективность и точность результатов испытаний	Знать: 31 основные виды лабораторного оборудования, правила выбора методик для проведения лабораторных испытаний
		Уметь: У1 правильно интерпретировать

		результаты анализа и выбирать методы анализа; правильно пользоваться аналитическим оборудованием
		Владеть: В1 навыками проведения химического анализа в соответствии техническими стандартами

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 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	18		34	128	36	Экзамен
заочная	4/7	6		6	92	4	Зачет
заочная	4/8	6		6	87	9	Экзамен

### 1. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

#### 5 семестр

№ 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 нефти и продуктов нефтехимии	2	-	-	20	22	31 У1 В1	Собеседование, опрос
2	2	Теория аналитических реакций	6	-	4	30	38	31 У1 В1	Собеседование, защиты лабораторной работы
3	3	Классификация товарных нефтепродуктов	4	-	2	50	56	31 У1 В1	Собеседование, защиты лабораторной работы
4	4	Физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов	6	-	28	28	60	31 У1 В1	Собеседование, опрос
5	Экзамен		-	-	-	36	36		Итоговый тест
Итого:			18		34	164	216		

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

#### 7 семестр

№ 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 нефти и продуктов нефтехимии	2	-	-	40	42	31 У1 В1	Собеседование, опрос
2	2	Теория аналитических реакций	4	-	6	52	57	31 У1 В1	Собеседование, защиты лабораторной работы
7	Зачет		-	-	-	4	4		Итоговый тест
Итого:			6		6	96	108		

Таблица 5.1.3

### 8 семестр

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	3	Классификация товарных нефтепродуктов	3	-	2	40	45	31 У1 В1	Собеседование, защиты лабораторной работы
2	4	Физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов	3	-	4	47	50	31 У1 В1	Собеседование, опрос
	Экзамен		-	-	-	9	9		Итоговый тест
Итого:			6		6	96	108		

## 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. Попутный нефтяной газ. Природный газ. Газы нефтеперерабатывающих заводов. Жидкие и газообразные углеводороды. Производство насыщенных парафиновых углеводородов.

**Раздел 2.** Методы и способы идентификации. Требования к аналитическим реакциям. Условия проведения аналитических реакций. Чувствительность и её количественные характеристики. Дробный и систематический ход анализа. Система качественного анализа. . Основные типы реакций и процессов в аналитической химии.

Классификация ФХМА. Физическое свойство и измеряемый сигнал. Информационные параметры методов. Автоматизация аналитических операций. Использование ЭВМ и управляющих устройств. Автоматизация контроля производства. Спектроскопия в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра. Сущность методов фотокolorиметрии. Основные приёмы фотометрического анализа. Аппаратура. Классификация и применение методов хроматографического анализа. Основы проявительной, фронтальной и вытеснительной хроматографии

**Раздел 3.** Классификации нефтепродуктов, топлив и двигателей внутреннего сгорания. Основы химмотологии моторных топлив. Химмотология – новая отрасль знаний. Задачи химмотологии. Свойства топлив и смазочных масел. Автомобильные и авиационные бензины. Детонационная стойкость. Детонационная стойкость индивидуальных компонентов. Октановое число. Испаряемость автобензинов. Химическая стабильность. Калильное зажигание. Коррозионная активность. Дизельные топлива и их эксплуатационные характеристики. Дизельные топлива. Классификация. Достоинства и недостатки дизельных топлив. Цетановое число. Воспламеняемость, испаряемость дизельных топлив. Вязкость и плотность. Низкотемпературные свойства дизельных топлив. Реактивные топлива и их эксплуатационные характеристики. Реактивные топлива. Классификация реактивных топлив. Требования предъявляемые к реактивным топливам. Испаряемость, горючесть, химическая и термоокислительная стабильность. Марки реактивных топлив. Котельные и газотурбинные топлива.

**Раздел 4.** Фракционный состав нефти и нефтепродуктов. Плотность нефти и нефтепродуктов. Вязкость, характеристика видов вязкости и ее значение для оценки качества нефтепродуктов. Характеристические точки кипения нефтяных фракций. Графическое определение температур кипения. Значение обезвоживания и обессоливания нефти на промыслах и предприятии. Температура вспышки и температура воспламенения нефтепродуктов. Непредельные углеводороды и их влияние на качество моторного топлива. Нефтяные битумы. Технические свойства битумов. Характеристика группового состава битумов.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия  
5 семестр (ОФО) / 4 семестр (ЗФО)**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	2	-	Аналитическая химия и химический анализ нефти и продуктов нефтехимии
2	2	6	4	-	Теория аналитических реакций
3	3	4	-	-	Классификация товарных нефтепродуктов
4	4	6	-	-	Физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов
Итого:		18	6	-	

**- / 8 семестр (ЗФО)**

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	3	-	3	-	Классификация товарных нефтепродуктов
2	4	-	3	-	Физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов
Итого:		18	6	-	

**Практические занятия**

Практические работы учебным планом не предусмотрены.

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.3

**5 семестр (ОФО) / 7 семестр (ЗФО)**

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	

1	1	2	1		Техника безопасности в химической лаборатории
2	2	4	1	-	Анализ катионов I – II аналитических групп
3	3	4	1	-	Анализ катионов III - V аналитических групп
4	4	2	-	-	Определение кинематической вязкости нефтепродуктов
5	5	2	2	-	Определение динамической вязкости нефтепродуктов
6	6	4		-	Испытание на медную пластинку
7	7	4	1	-	Определение кислотности нефтепродуктов
8	8	2		-	Определение плотности нефтепродуктов пикнометрическим методом
9	9	2		-	Определение плотности нефтепродуктов ареометром
10	10	2		-	Исследование качества тормозных жидкостей
11	11	6		-	Определение температуры плавления, нефтепродуктов
Итого:		34	6	-	

**- / 8 семестр (ЗФО)**

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	-	1		Техника безопасности в химической лаборатории
2	4	-	2	-	Определение кинематической вязкости нефтепродуктов
3	6	-	2	-	Испытание на медную пластинку
4	8	-	1	-	Определение плотности нефтепродуктов пикнометрическим методом
Итого:			6	-	

**Самостоятельная работа студента  
5 семестр (ОФО) / 7 семестр (ЗФО)**

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	20	40	-	Аналитическая химия и химический анализ нефти и продуктов нефтехимии	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к тесту
2	2	30	52	-	Теория аналитических реакций	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка отчета к лабораторной работе, подготовка к тесту
3	3	50	-	-	Классификация товарных нефтепродуктов	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка отчета к лабораторной работе, подготовка к тесту
4	4	28	-	-	Физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к тесту
5	Зачет		4			Подготовка к зачету
Итого:		36	96	-		Подготовка к экзамену

**- / 8 семестр (ЗФО)**

Таблица 5.2.6

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

1	3	-	40	-	Классификация товарных нефтепродуктов	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к тесту
2	4	-	47	-	Физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к тесту
8	Экзамен	-	9	-		Подготовка к экзамену
Итого:		-	96	-		

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 5 и 6 семестрах.

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 pH 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» 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, 8.2.

Таблица 8.1

### 5 семестр

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Собеседование	0-2
2	Защита лабораторных работ: «Анализ катионов I – II аналитических групп», «Анализ катионов III - V аналитических групп»	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 вторую 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 8.3, 8.4.

Таблица 8.3

### 7 семестр

	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Собеседование.	0-2
2	Выполнение и защита лабораторной работы «Анализ катионов I – II аналитических групп», «Анализ катионов III - V аналитических групп»	0-10
3	Выполнение и защита лабораторной работы «Анализ смеси анионов», «Анализ смеси катионов»	0-10
5	Защита контрольной работы	0-25
6	Итоговый тест	0-38
7	ИТОГО	0-100

Таблица 8.4

### 8 семестр

	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Собеседование.	0-2
2	Выполнение и защита лабораторных работ «Определение кинематической вязкости	0-48

	нефтепродуктов», «Определение динамической вязкости нефтепродуктов», «Испытание на медную пластинку», «Определение кислотности нефтепродуктов», «Определение плотности нефтепродуктов пикнометрическим методом»	
6	Защита контрольной работы	0-20
7	Итоговый тест	0-20
8		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/>

Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>

Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>

Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>

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 технического ВУЗа – <http://www.studentlibrary.ru>

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

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

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

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows.
3. ZOOM.

## 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	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 и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность:	626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корп. 1

		Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО	
		Учебная мебель: столы лабораторные, стулья, шкаф вытяжной. Оборудование: - компьютер в комплекте – 1 шт.; - аквадистиллятор электрический ДЭ-10 мод.789- 1 шт.; - рефрактометр ИРФ -454 Б2М - 2 шт.; - весы AND GH-200 - 1 шт.; - модуль «Универсальный контроллер»: - 3 шт.; - модуль «Термостат» - 1 шт.; - модуль «Термический анализ» - 1 шт.; - модуль «Электрохимия» - 1шт.; - прибор рН-метр – 150 М - 1 шт.; - спектрофотометр Юнико 1201 - 1 шт.; - плитка «Jarkoff» 1 конфорка с закрытой спиралью, эмалированная 1,0 Квт - 2 шт.	626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корп. 1

## 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

Направленность: Химическая технология органических веществ

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции	ПКС-2.1 Контролирует состояние лабораторного оборудования, обеспечивает достоверность, объективность и точность результатов испытаний	Знать: 31 основные виды лабораторного оборудования, правила выбора методик для проведения лабораторных испытаний	не имеет представление об основных формах представления результатов научно-исследовательских работ	имеет представление основные формы выбора методик проведения лабораторных испытаний	знает виды лабораторного оборудования; принципы построения схемы анализа: общую схему процесса анализа, постановку задачи, аналитические свойства основных объектов анализа, но допускает небольшие неточности	уверенно знает принципы построения схемы анализа: общую схему процесса анализа, постановку задачи, аналитические свойства основных объектов анализа; обеспечивает достоверность, объективность и точность результатов испытаний
		Уметь: У1 правильно интерпретировать результаты анализа и выбирать методы анализа; правильно пользоваться аналитическим оборудованием	не умеет проводить физико-химические эксперименты и обрабатывать их результаты методами математического анализа	демонстрирует методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов; работает с программными средствами общего назначения	умеет проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения	проводит выбор методики определения, выполнять качественный и количественный анализ конкретных объектов техногенного и природного происхождения; оценивать правильность, точность и надежность полученных результатов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 навыками проведения химического анализа в соответствии техническими стандартами	не владеет способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, моделировать химико-технологические процессы	владеет навыками применения пакетов прикладных программ для научных исследований в области обнаружения и идентификации веществ	владеет методикой постановки конкретной аналитической задачи, методами проведения химических и физико-химических определений концентрации и состава вещества и метрологической обработкой результатов анализа, но допускает небольшие неточности	владеет методикой постановки конкретной аналитической задачи, методами проведения химических и физико-химических определений концентрации и состава вещества и метрологической обработкой результатов анализа

**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

Направленность: Химическая технология органических веществ

№ 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	20	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	20	100	+
3	Фокина, А. И. Курс лекций по аналитической химии (химические методы анализа) : учебное пособие / А. И. Фокина. — Киров : ВятГУ, 2017. — 308 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134609">https://e.lanbook.com/book/134609</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	20	100	+
4	Кирсанов, Ю. Г. Анализ нефти и нефтепродуктов : учебно-методическое пособие / Ю. Г. Кирсанов, М. Г. Шишов, А. П. Коняева. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 88 с. — ISBN 978-5-7996-1675-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68420.html">http://www.iprbookshop.ru/68420.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР	20	100	+

5	<p>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> (дата обращения: 17.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	ЭР	20	100	+
---	---	----	----	-----	---



**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа  
нефти и нефтепродуктов  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

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. Татьяненко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьяненко

«31» августа 2023 г.

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

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся.

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» августа 2024г.