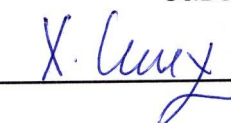


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
органической химии

 (Х.С. Шихалиев)  
31.08.2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.2.1 Анализ продуктов нефтепереработки и нефтехимического синтеза**

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

04.04.01 Химия

2. Профиль подготовки/специализация: экспертная химия

3. Квалификация (степень) выпускника: магистр

4. Форма обучения: очно-заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра органической химии

6. Составители программы: Крысин Михаил Юрьевич, доктор химических наук, доцент

7. Рекомендована: научно-методическим советом химического факультета, протокол № 5 от 24.05.2018

8. Учебный год: 2018-2019

Семестр(ы): 3

### 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

на основе современных представлений в области химии нефти, технологий ее переработки сформировать у студентов понятия об основах различных процессов переработки нефти, направлениях создания новых и модификации известных продуктов, их анализе. Студенты должны знать физико-химические и химические основы процессов, методы анализа и контроля качества, физико-химические и другие показатели готовых нефтепродуктов.

### 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части, дисциплины по выбору.

### 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<b>знать:</b> физико-химические и химические основы процессов нефтепереработки; <b>уметь:</b> проводить подготовку образцов продуктов нефтепереработки для анализа; <b>владеть:</b> методами технического, спектрального, хроматографического анализа нефти и продуктов ее переработки
ПК-3	готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<b>знать:</b> основные принципы устройства ИК-, масс-спектрометров; <b>уметь:</b> выбирать условия регистрации спектров; <b>владеть:</b> методиками обработки спектральных данных

### 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 3/108.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	3 семестр
Аудиторные занятия	20	20
в том числе: лекции	-	-
практические	-	-
лабораторные	20	20
Самостоятельная работа и контроль	88	88
Итого:	108	108
Форма промежуточной аттестации		Зачет

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лабораторные занятия</b>		
1.1	Технический анализ нефти и нефтепродуктов	Физико-химические и химические основы процессов нефтепереработки. Методы выделения и разделения нефтей и нефтепродуктов (перегонка, ректификация; диффузионные методы клатрато - и комплексобразования; экстракция; хроматографические методы; химическая модификация нефтяных компонентов для разделения и исследования). Методы технического анализа (определение плотности, вязкости, температур кипения, плавления и замерзания, средней молекулярной массы). Подготовка образцов нефтепродуктов для анализа.
1.2	Анализ химического состава нефтей и нефтепродуктов	Определение элементного состава (С, Н, N, S, O), содержания H <sub>2</sub> O, серосодержащих, азотсодержащих соединений, минеральных компонентов, механических примесей, золы в нефтепродуктах.
1.3	Спектральные методы анализа нефтепродуктов и продуктов нефтехимического синтеза	ИК-, УФ-спектроскопия, спектроскопия в видимой области электромагнитного спектра. Методики обработки спектров
1.4	Хроматографические и хромато-масс-спектрометрические методы анализа нефти и нефтепродуктов	Газожидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография, распределительная, ионообменная хроматография. ГЖХ-масс-спектрометрия, ВЭЖХ-масс-спектрометрия. Методики обработки хроматограмм и спектров

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Технический анализ нефти и нефтепродуктов	-	-	6	22	26
2	Анализ химического состава нефтей и нефтепродуктов	-	-	4	22	28
3	Спектральные методы анализа нефтепродуктов и продуктов нефтехимического синтеза	-	-	4	22	26
4	Хроматографические и хромато-масс-спектрометрические методы анализа нефти и нефтепродуктов	-	-	6	22	28
Итого:		-	-	20	88	108

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

Организация изучения дисциплины предполагает:

- изучение основных и дополнительных литературных источников;
- решение задач;

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины** (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Рябов В.Д. Химия нефти и газа : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подгот. дипломир. специалистов 130500 "Нефтегазовое дело"] : соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту 3-го поколения / В.Д. Рябов .— Изд. 2-е, испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2016 .— 334 с.
2	Калинина Т.А. Химия нефти и газа : учебно-методический комплекс / Т.А. Калинина ; Дальневост. федер. ун-т .— Москва : Проспект, 2018 .— 193 с.
3	<a href="#">Лебедев А.Т.</a> Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды / А.Т. Лебедев. - М.: <a href="#">Техносфера</a> , 2013. – 632 с. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=235731&amp;sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=235731&amp;sr=1</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Преч Э. Определение строения органических соединений / Э. Преч, Ф. Бюльманн, К. Аффольтер ; пер. с англ. Б.Н. Тарасевича .— М. : Мир : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 .— 439 с.
5	<a href="#">Лебедев, А.Т.</a> Масс-спектрометрия в органической химии : Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности 011004- Органическая химия / А. Т. Лебедев .— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003 .— 493 с.
6	Основы масс-спектрометрии органических соединений / В. Г. Заикин, А. В. Варламов, А. И. Микая, Н. С. Простаков; Рос. акад. наук. Ин-т нефтехим. синтеза им. А. В. Топчиева .— М. : Наука, 2001 .— 285 с.
7	Казицына Л. А. Применение УФ-, ИК-, ЯМР- и масс-спектроскопии в органической химии : учеб. пособие для студентов хим. специальности ун-тов / Л. А. Казицына, Н. Б. Куплетская. — М. : Изд-во МГУ, 1979. — 236 с.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

№ п/п	Источник
8	<a href="#">Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online"</a> URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы** (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Калинина Т.А. Химия нефти и газа : учебно-методический комплекс / Т.А. Калинина ; Дальневост. федер. ун-т .— Москва : Проспект, 2018 .— 193 с..

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Компьютер и мультимедийные установки, ГХ-масс-спектрометры, ВЭЖХ-масс-спектрометры.

## 9. Фонд оценочных средств:

### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС (средства оценивания)
ПК-2 владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знать: физико-химические и химические основы процессов нефтепереработки	Физико-химические и химические основы процессов нефтепереработки. Методы выделения и разделения нефтей и нефтепродуктов (перегонка, ректификация; диффузионные методы клатрато - и комплексообразования; экстракция; хроматографические методы; химическая модификация нефтяных компонентов для разделения и исследования)	Устный опрос
	Уметь: проводить подготовку образцов продуктов нефтепереработки для анализа	Подготовка образцов нефтепродуктов для анализа	Устный опрос
	Владеть: методами технического, спектрального, хроматографического анализа нефти и продуктов ее переработки	Методы технического анализа (определение плотности, вязкости, температур кипения, плавления и замерзания, средней молекулярной массы). Определение элементного состава (C, H, N, S, O), содержания H <sub>2</sub> O, серосодержащих, азотсодержащих соединений, минеральных компонентов, механических примесей, золы в нефтепродуктах	Устный опрос
ПК-3 готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	Знать: основные принципы устройства ИК-, масс-спектрометров.	Основные принципы устройства ИК-, масс-спектрометров	Устный опрос
	Уметь: выбирать условия регистрации спектров	ИК-, УФ-спектроскопия, спектроскопия в видимой области электромагнитного спектра. Газожидкостная хроматография, высокоэффективная	Устный опрос

		жидкостная хроматография, распределительная, ионообменная хроматография. ГЖХ-масс-спектрометрия, ВЭЖХ-масс-спектрометрия	
	Владеть: методиками обработки спектральных данных.	Методики обработки ИК- и масс-спектров	Устный опрос
<b>Промежуточная аттестация</b>			КИМ

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

- 1) знание основных принципов технологий нефтепереработки;
- 2) знание основных принципов технического анализа нефтепродуктов;
- 3) знание основных принципов спектрального, хроматографического, масс-спектрометрического анализа нефтепродуктов;
- 4) ) знание методов подготовки образцов, регистрации и расшифровки ИК- и масс-спектров;
- 5) владение способностью иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований.

Для оценивания результатов обучения на зачете используются критерии «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач	Повышенный уровень	Зачтено
Обучающийся владеет понятийным аппаратом дисциплины, но допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.	Базовый уровень	
Обучающийся частично владеет теоретическими основами дисциплины, не умеет применять теоретические знания для решения практических задач.	Пороговый уровень	
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.	–	Не зачтено

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### 19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

1. Физико-химические и химические основы процессов нефтепереработки.
2. Методы выделения и разделения нефтей и нефтепродуктов.
3. Методы технического анализа.
4. Анализ химического состава нефтей и нефтепродуктов.
5. Подготовка образцов нефтепродуктов для анализа.
6. ИК- спектроскопия нефтепродуктов.
7. УФ- спектроскопия нефтепродуктов.

8. Спектроскопия нефтепродуктов в видимой области.
9. Газожидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография, распределительная, ионообменная хроматография.
10. ГЖХ-масс-спектрометрия нефтепродуктов.
11. ВЭЖХ-масс-спектрометрия нефтепродуктов.

### **19.3.2 Перечень практических заданий**

### **19.3.3 Тестовые задания**

### **19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ**

### **19.3.5 Темы курсовых работ**

### **19.3.6 Темы рефератов**

## **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме устного опроса, решения задач, тестирования. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.