

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИШНПТ  
 Яковлев А.Н.  
 «19» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Углубленный курс органической химии		
Направление подготовки/специальность	18.03.01 Химическая технология	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология переработки нефти и газа	
Специализация	Технология подготовки и переработки нефти и газа	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Курс	2 семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16
	Практические занятия	
	Лабораторные занятия	32
	ВСЕГО	48
Самостоятельная работа, ч		60
ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Н.М. Кижнера
Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ Н.М. Кижнера на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Краснокутская Е.А.
			Мойзес О.Е.
			Хлебников А.И.

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ДПК(У)-1	Способность планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, применять методы математического моделирования и анализа при исследовании химико-технологических процессов	ДПК(У)-1.В2	Владеет методами планирования синтеза органического соединения с использованием современных информационных источников
		ДПК(У)-1.У2	Умеет обосновывать выбор метода синтеза органического вещества, проводить расчет химической реакции
		ДПК(У)-1.З2	Знает физико-химические свойства основных классов органических веществ, методы их синтеза, механизмы ключевых реакций

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Владеть знаниями о классификации и номенклатуре, методах синтеза и химических свойствах основных классов органических соединений.	ДПК(У)-1
РД-2	Применять знания о методах синтеза и химических свойствах органических соединений для решения практических задач, при проведении химических реакций, очистки и идентификации органических веществ.	ДПК(У)-1
РД-3	Проводить необходимые расчеты, выбирать оборудование и проводить сборку установки для синтеза.	ДПК(У)-1
РД-4	Выполнять обработку и анализ полученных экспериментальных данных, составлять отчет о проведенном эксперименте.	ДПК(У)-1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Кислородсодержащие органические соединения	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 2. Азотсодержащие органические соединения (нитросоединения, амины, азосоединения и соли диазония)	РД-1, РД-2, РД-4	Лекции	10
		Лабораторные занятия	18
		Самостоятельная работа	30
Раздел (модуль) 3. Основы стереохимии органических соединений. Аминокислоты	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

## **Раздел 1. Кислородсодержащие органические соединения**

Спирты и фенолы. Классификация и номенклатура спиртов. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Межмолекулярная водородная связь. Способы получения спиртов. Сравнительная характеристика одноатомных и многоатомных спиртов. Химические свойства спиртов: кислотнo-основные свойства, реакции нуклеофильного замещения, дегидратации, окисления, восстановления. Классификация и номенклатура фенолов. Способы получения фенолов. Кислотные свойства фенолов. Реакции нуклеофильного замещения (взаимодействие с галогенпроизводными), реакции электрофильного замещения, окисления. Химические свойства одноатомных фенолов в сопоставлении со спиртами. Карбонильные соединения. Электронное строение карбонильной группы. Номенклатура, способы получения альдегидов и кетонов. Енолизация, реакции с участием енолов и енолят-анионов. Реакции нуклеофильного присоединения (взаимодействие с цианидами, спиртами, производными аммиака. Окисление и восстановление карбонильных соединений. Классификация и номенклатура карбоновых кислот и их солей, способы получения. Химические свойства карбоновых кислот и их производных. Малоновый синтез. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира.

### **Темы лекций:**

1. Спирты. Способы получения, химические свойства.
2. Фенолы.
3. Карбонильные соединения. Кето-енольная таутомерия.
4. Карбоновые кислоты: малоновый синтез, превращения дикарбоновых кислот при нагревании.

### **Названия лабораторных работ:**

1. Синтез этилбромида из этанола.
2. Спирты и фенолы. Способы получения и химические свойства.
3. Альдегиды и кетоны.
4. Реакции конденсации с участием карбонильных соединений.
5. Карбоновые кислоты и их производные.
6. Контрольная работа №1. «Кислородсодержащие органические соединения».

## **Раздел 2. Азотсодержащие органические соединения (нитросоединения, амины, азосоединения и соли диазония)**

Нитросоединения. Строение нитрогруппы. Таутомерия нитросоединений. Химические свойства нитросоединений алифатического и ароматического рядов. Строение нитрогруппы. Амины – классификация, номенклатура, способы получения. Взаимное влияние атомов в аминах. Основность. Химические свойства алифатических аминов. Химические свойства ароматических аминов. Анилин. Строение солей диазония и азосоединений. Реакции диазотирования первичных ароматических аминов. Реакции замещения диазогруппы на другие функциональные группы в солях диазония. Реакции азосочетания.

### **Темы лекций:**

1. Нитросоединения.
2. Амины.
3. Азосоединения и соли диазония.

### **Названия лабораторных работ:**

1. Получение п-нитробромбензола.
2. Выделение и очистка п-нитробромбензола.
3. Решение задач по темам «Нитросоединения» и «Амины».
4. Азо- и диазосоединения.
5. Синтезы на основе солей диазония.
6. Решение комплексных задач по теме «Азотсодержащие органические соединения».
7. Контрольная работа №2 «Азотсодержащие органические соединения».

### Раздел 3. Основы стереохимии органических соединений. Аминокислоты

Хиральность молекул и оптическая изомерия. Хиральный (асимметрический) атом углерода. Оптическая изомерия в рядах алленов, спиранов, дифенилов, циклофанов. Проекционные формулы Фишера и Ньюмена. Абсолютная и относительная конфигурация. Номенклатура Кана-Ингольда-Прелога. Энантиомеры, рацематы, диастереомеры, мезоформы. Понятие о трео- и эритро-диастереомерах. Разделение рацематов на оптические антиподы. Асимметрический синтез. Номенклатура и классификация аминокислот. Структурные типы природных  $\alpha$ -аминокислот, стереохимия и конфигурационные ряды. Синтезы из карбонильных соединений через циангидрины; из малонового, ацетоуксусного и нитроуксусного эфиров; галоген- и кетокарбоновых кислот. Кислотно-основные свойства аминокислот и зависимость их строения от рН среды. Изoeлектрическая точка. Образование производных по карбоксильной и аминогруппе, бетаины. Взаимодействие с азотистой кислотой. Представление о пептидном синтезе. Принципы структурного направленного синтеза полипептидной цепи; защита аминогруппы, активирование карбоксила, удаление защитных групп. Вторичная и третичная структура белков.

#### Темы лекций:

1. Основы стереохимии органических соединений.
2. Аминокислоты и белки.

#### Названия лабораторных работ:

1. Стереохимия органических соединений.
2. Аминокислоты, пептиды и белки.
3. Функциональный анализ органических соединений.

#### 5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом.
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

###### Основная литература

1. Березин Д.Б. Органическая химия. Базовый курс: учебное пособие / Д. Б. Березин, О.В. Шухто, С.А. Сырбу, О.И. Койфман. — 2-е изд. испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 238 с.
2. Краснокутская Е.А., Филимонов В.Д. Основы теории реакционной способности органических соединений: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Краснокутская, В. Д. Филимонов. — Томск: Изд-во ТПУ, 2016. — 81 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m028.pdf> (контент). – Загл. с экрана.
3. Сарычева Т.А., Тимощенко Л.В., Штрыкова В.В. Сборник задач по органической химии с решениями. Часть 2 «Галоген- и кислородсодержащие соединения»: учебное пособие [Электронный ресурс] / Т.А. Сарычева, Л.В. Тимощенко, В.В. Штрыкова. — Томск : Изд-во ТПУ, 2012. — 196 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m425.pdf> (контент). – Загл. с экрана.
4. Сарычева Т.А., Тимощенко Л.В., Штрыкова В.В., Юсубова Р.Я. Сборник задач по органической химии с решениями. Часть 3 «Азотсодержащие соединения»: учебное пособие [Электронный ресурс] / Т.А. Сарычева, Л.В. Тимощенко, В.В. Штрыкова, Р.Я. Юсубова. — Томск : Изд-во ТПУ , 2015-2016. – 106 с. – Режим доступа: :

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m027.pdf> (контент). – Загл. с экрана.

### Дополнительная литература

5. Хельвинкель Д. Систематическая номенклатура органических соединений: пер. с англ. / Д. Хельвинкель. — Москва: Бинум. Лаборатория знаний, 2012. — 232 с.: ил.. — Химия. — Библиогр.: с. 227-228. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50533](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50533). – Загл. с экрана.
6. Боровлев И.В. Органическая химия: термины и основные реакции: учебное пособие / И. В. Боровлев. — Москва: Бинум ЛЗ, 2010. — 359 с.: ил.. — Химия. — Библиогр.: с. 347-348. — Предметный указатель: с. 349-359.. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4362](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4362). – Загл. с экрана.

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Образовательный портал по органической химии, где приведены последние достижения в области органического синтеза с ссылками на оригинальные работы: <http://www.organic-chemistry.org>
2. Программный продукт издательства «Elsevier» «Reaxys» <http://www.reaxys.com>.
3. Персональный сайт А.И. Хлебникова: <http://portal.tpu.ru/SHARED/a/AIKHL>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Cambridgesoft ChemBio Office 14;
3. Adobe Acrobat Reader DC;
4. Adobe Flash Player;
5. Cisco Webex Meetings;
6. Mozilla Firefox ESR;
7. Google Chrome;
8. Zoom Zoom

### 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (поточная лекционная аудитория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 301	Комплект оборудования для проведения лекций по дисциплине: – Комплект учебной мебели на 110 посадочных мест – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 307А	Комплект оборудования для проведения практических занятий по дисциплине: – Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; – Интерактивная доска IQBoard ET-D AD080 - 1 шт.; – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения	Комплект оборудования для проведения лабораторных

	лабораторных и практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория). 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 307	работ по дисциплине: – Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест; – Компьютер - 2 шт.; – Проектор - 1 шт. – Доска аудиторная настенная - 1 шт.; – Стол-мойка - 1 шт.; – Стол для весов - 2 шт.; – Весы KERN 440-33N. 0.01г - 1 шт. – Весы лабораторные WPS 510/C/2 - 1 шт.; – Весы лабораторные "Adventurer" - 1 шт.; – Мешалка магнитная с подогревом (тип1) MSH-20A - 9 шт.; – Насос вакуумный НВР-4,5Д - 1 шт.; – Плитка нагревательная НР-20D-Unit - 22 шт.; – Аквадистиллятор АЭ-5 "ЛИВАМ" медицинский электрический - 1 шт.; – Шкаф холодильный-морозильный MPR414F - 1 шт.;
4.	Для всех дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы. Помещение для самостоятельной работы 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, 311	Комплект оборудования для СРС: – Компьютер - 38 шт.; – Принтер - 3 шт.; – Проектор - 1 шт., – Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Профессор НОЦ Н.М. Кижнера	Хлебников А.И.

Программа одобрена на заседании выпускающего НОЦ Н.М Кижнера (протокол от « 27 » июня 2018 г. № 9 ).

Заведующий кафедрой - руководитель  
научно-образовательного центра на правах кафедры,  
д.х.н., профессор

 /Краснокутская Е.А/  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

<b>Учебный год</b>	<b>Содержание /изменение</b>	<b>Обсуждено на заседании ОХИ</b>
2019/2020 учебный год	Внесены изменения в учебно-методическое обеспечение дисциплины, актуализирован список литературы с учетом развития науки, техники и технологий; актуализировано материально-техническое обеспечение дисциплины	Протокол № 7 от 20.05.2019 г.