

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.

« 30 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Дополнительные главы органической химии**

Направление подготовки/ специальность	<b>18.04.01 Химическая технология</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Химия и технология биологически активных веществ</b>		
Специализация	<b>Химия и технология биологически активных веществ</b>		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		64
	Самостоятельная работа, ч		152
	ИТОГО, ч		216

Вид промежуточной аттестации	<b>экзамен</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>НОЦ Н.М. Кижнера</b>
------------------------------	----------------	------------------------------	-------------------------

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры)		Краснокутская Е.А.
Руководитель ООП		Хлебников А.И.
Преподаватель		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
ПК(У)-1	Способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей.	ПК(У)-1.B1	Владеет навыками поиска и анализа научно-технической информации; опытом проведения эксперимента и составления отчетов о выполненных работах
		ПК(У)-1.U1	Умеет планировать стратегию синтеза органических соединений различных классов для коллектива исполнителей, собирать лабораторные установки для получения органических веществ
		ПК(У)-1.31	Знает основную терминологию теоретической органической химии; методы синтеза органических соединений различных классов и трансформации функциональных групп; знать современное состояние развития органической химии и синтетических методов

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

Дисциплина «Дополнительные главы органической химии» относится к модулю общепрофессиональных дисциплин базовой части учебного плана.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания в области органической химии для выполнения самостоятельных и коллективных экспериментальных исследований.	ПК(У)-1
РД-2	Проводить необходимые расчеты, выбирать оборудование для синтеза, выполнять обработку и анализ полученных экспериментальных данных, составлять отчет о проведенном эксперименте.	ПК(У)-1
РД-3	Оценивать влияние технологических процессов на химическое загрязнение окружающей среды.	ПК(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 1. Защитные группы в органическом синтезе	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	8
	РД-3	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	50

<b>Раздел 2. Методы окисления и восстановления органических соединений</b>	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>10</b>
		Лабораторные занятия	<b>12</b>
		Самостоятельная работа	<b>52</b>
<b>Раздел 3. Методы образования С-С и С=С связей</b>	РД-1 РД-2	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>14</b>
		Лабораторные занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	<b>50</b>

Содержание разделов дисциплины:

### **Раздел 1. Защитные группы в органическом синтезе**

*Стратегия использования защитных групп: принципы ортогональной стабильности и модулирования лабильности защитных групп. Защита ОН-группы в спиртах, гликолях и фенолах. Защита тиольной группы (бензильная, бензгидрильная).*

*Защита карбонильной группы. Защита аминогруппы. Защита N-H-связей в гетероциклах и амидах. Защита С-H-связей в алкинах. Условия введения и удаления защитных групп.*

#### **Темы лекций**

1. Применение защитных групп в органическом синтезе

#### **Практические занятия**

1. Решение задач по теме «Защитные группы в органическом синтезе»

#### **Лабораторные занятия:**

1. Синтез соединения природного происхождения с применением защитных групп.

### **Раздел 2. Методы окисления и восстановления органических соединений**

*Реагенты и катализаторы окисления. Методы окисления с участием металлов: соединения марганца и хрома, серебра, рутения, осмия. Окисление неметаллическими реагентами: диметилсульфоксид, озон, кислород в присутствии катализаторов, диоксид селена, пероксиды, надкислоты, оксон. Эпоксидирование алкенов.*

*Методы восстановления. Каталитическое гидрирование. Восстановление комплексными гидридами: гидриды бора и алюминия. Восстановление ароматических соединений щелочными металлами в жидком аммиаке.*

#### **Темы лекций**

1. Окислительно-восстановительные процессы в органическом синтезе

2. Применение типичных окислителей и восстановителей для трансформации функциональных групп.

#### **Практические занятия**

1. Решение задач по теме «Окисление и восстановление органических соединений»

#### **Лабораторные занятия:**

1. Лабораторная работа «Окисление пропилового спирта»

### **Раздел 3. Методы образования С-С и С=С связей**

*Методы образования С-С-связей с помощью металлоорганических реагентов. Получение литий-диалкил- и диарилкупратов и их применение в органическом синтезе. Стереохимия присоединения металлоорганических реагентов к карбонильной группе. Методы образования*

*C-C-связей с помощью реакций кросс-сочетания, катализируемых комплексами палладия. Катализаторы кросс-сочетания. Реакции Сузуки, Хека, Стилле. Сочетание с терминальными алкинами (реакция Соногаширы).*

*Методы образования двойных углерод-углеродных связей. Реакция метатезиса. Реакции элиминирования алкилгалогенидов, тозилатов, мезилатов.*

### **Темы лекций**

1. Принципы создания углерод-углеродных связей в органическом синтезе.

### **Практические занятия**

1. Решение задач по теме «Реакции кросс-сочетания»

### **Лабораторные занятия:**

1. Разработка стратегии органического синтеза на основе реакций кросс-сочетания

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

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

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- выполнение курсового проекта;
- подготовка к контрольным работам, экзамену.

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

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Смит, Вильям Артурович. Основы современного органического синтеза / В. А. Смит, А. Д. Дильман. — Москва: Лаборатория знаний (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2014. — 750 с.: ил.: 25 см. — Допущено УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений.— Библиогр. в конце гл.. — ISBN 978-5-9963-1613-7.

#### **Дополнительная литература.**

1. Сайкс, Питер. Механизмы реакций в органической химии : пер. с англ. / П. Сайкс. — Москва: Химия, 1991. — 446 с.: ил.. — ISBN 5724501910.

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс «Методы органического синтеза»  
<https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2019>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Информационный портал по органической химии и синтетическим методам – <http://www.organic-chemistry.org>
4. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 307А	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Интерактивная доска IQBoard ET-D AD080 - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория). 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 307	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.; Мешалка магнитная с подогревом MR Hei-Тес - 3 шт.; Весы KERN 440-33N. 0.01г - 1 шт.; Аквадистиллятор АЭ-5 "ЛИВАМ" медицинский электрический - 1 шт.; Магнитная мешалка С-MAG HS 7 IKAMAG - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом (тип1) MSH-20А - 9 шт.; Мешалка магнитная с подогревом (тип2) MSH-20D-Unit - 3 шт.; Мойкаультрозвуковая - 1 шт.; Весы лабораторные WPS 510/С/2 - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом MR Hei-Тес 505-30000-00 - 1 шт.; Мельница планетарная шаровая РМ 100СМ - 1 шт.; Испаритель ротационный типа RV-06ML1-В IKA - 1 шт.; Насос вакуумный НВР-4,5Д - 1 шт.; Плитка нагревательная НР-20D-Unit - 22 шт.; Ротационный испаритель ROTOVAPOR R215/V - 1 шт.; Станция вакуумная химическая РС3001 VARIO - 1 шт.; Камера тепловая КС-65 - 1 шт.; Весы лабораторные "Adventurer" - 1 шт.; Шкаф холодильный-морозильный МРR414F - 1 шт.; Верхнеприводная мешалка HS-100D-Set - 3 шт.; Шкаф вакуумный сушильный VD23 - 1 шт.; Мешалка магнитная MR Hei-ТесPackage - 2 шт.; Мешалка магнитная с подогревом MR Hei-Тес с датчиком температуры Pt 1000 - 1 шт.; Мешалка магнитная без подогрева MS300 - 2 шт.; Мешалка магнитная с подогревом MSH-300 - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом MSH300 - 1 шт.;
3.	Для всех дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной	Комплект оборудования для самостоятельной работы: Компьютер - 38 шт.;

деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы. Помещение для самостоятельной работы 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, 311	Принтер - 3 шт.; Проектор - 1 шт., Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест
--	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.04.01 «Химическая технология», профиль «Химия и технология биологически активных веществ», магистратура (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

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

Программа одобрена на заседании НОЦ Н.М. Кижнера (протокол от «26» июня 2019 г. № 4).

Заведующий кафедрой-руководитель  
 НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры)  /Краснокутская Е.А./  
 подпись

### Лист изменений рабочей программы практики:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Н.М. Кижнера (протокол)
2020/2021 учебный год	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Изменена форма рабочей программы в соответствии с приказом ТПУ от 06.05.2020 г. № 127-7/об «Об утверждении форм документов ООП»</li><li>2. Обновлено программное обеспечение</li><li>3. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем</li></ol>	от 25.06.2020 г. № 4