

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

Экспериментальные и теоретические методы в тонком органическом синтезе

Направление подготовки/ специальность	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химия и технология биологически активных веществ		
Специализация	Химия и технология биологически активных веществ		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		152	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной
аттестации

экзамен

Обеспечивающее
подразделение

**НОЦ Н.М.
Кижнера**

Заведующий кафедрой -
руководитель НОЦ Н.М.
Кижнера (на правах кафедры)

Руководитель ООП

Преподаватель

	Краснокутская Е.А.
	Хлебников А.И.
	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
ОПК(У)-3	Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с профилем подготовки	ОПК(У)-3.В2	Владеет опытом работы на современном оборудовании и приборах
		ОПК(У)-3.У2	Умеет использовать современные приборы и методики для проведения испытаний
		ОПК(У)-3.32	Знает характеристики и особенности функционирования современного оборудования, используемого в тонком органическом синтезе
ПК(У)-3	Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты	ПК(У)-3.В2	Владеет методами теоретических и типовых экспериментальных исследований и анализа полученных результатов
		ПК(У)-3.У2	Умеет подбирать аппаратное оформление для проведения синтезов с использованием знаний о реакционной способности соединений и селективности синтетических методов
		ПК(У)-3.32	Знает принципы и достижения «зеленой химии», основные понятия стереохимии и стереоселективных синтетических методов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина М1.ВМ2.1.3.1 «Экспериментальные и теоретические методы в тонком органическом синтезе» относится к вариативному междисциплинарному профессиональному модулю М1.ВМ2.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Использовать основные знания в области органического синтеза в профессиональной деятельности и проводить теоретические и экспериментальные исследования.	ОПК(У)-3
РД-2	Проводить необходимые расчеты, выбирать оборудование и проводить сборку установки для синтеза, использовать научно-техническую информацию в области органического синтеза.	ПК(У)-3

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. Теоретические основы	РД-1	Лекции	4

органического синтеза. Основы стереохимии	РД-2	Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	46
Раздел 2. Металлоорганические соединения в органическом синтезе производств	РД-1	Лекции	6
	РД-2	Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	48
Раздел 3. Карбонильная группа как электрофил в реакциях образования С-С связей	РД-1	Лекции	6
	РД-2	Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	58

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Теоретические основы органического синтеза. Основы стереохимии

Значение органического синтеза для науки и технологии.

Планирование органического синтеза. Органические реакции и синтетические методы.

Селективность синтетических методов.

Ретросинтетический анализ. Достижения современного органического синтеза.

Основы стереохимии.

Темы лекций

1. Органический синтез – наука или искусство? Основные понятия органического синтеза
2. Основы стереохимии

Практические занятия

1. Решение задач по теме «Ретросинтетический анализ»
2. Решение задач по теме «Стереохимия органических соединений»

Лабораторные занятия:

1. Полный синтез веществ природного происхождения. Анализ современных источников научно-технической информации
2. Анализ ретросинтетических схем

Раздел 2. Металлоорганические соединения в органическом синтезе

Общие подходы к синтезу металлоорганических соединений.

Литийорганические реагенты. Реагенты Гриньяра. Синтез и использование в органическом синтезе. Купратные реагенты в органическом синтезе. Алкины в синтезе алициклических соединений. Терминальные алкины как эквивалент ацетиленид-ионов. Карбометаллирование и гидрометаллирование ацетиленов. Силилирование и борируание ацетиленов.

Темы лекций

1. Металлоорганические соединения. Литийорганические и магнийорганические реагенты в органическом синтезе
2. Купратные реагенты в органическом синтезе. Ацетилены как эквиваленты ацетиленид-ионов.

Практические занятия

1. Решение задач по теме «Селективность реакций металлирования и обмена в синтезе Li-органических соединений».
2. Решение задач по теме «Купратные реагенты в органическом синтезе».
3. Решение задач по теме «Химия ацетилена и ацетилен-содержащих соединений».

Лабораторные занятия

1. Выбор металлорганических реагентов при планировании синтезов.
2. Семинар «Синтез металлорганических соединений различных классов».
3. Семинар «органический синтез с использованием эквивалентов ацетиленидных синтонов».

Раздел 3. Карбонильная группа как электрофил в реакциях образования C-C связей

Реакция Гриньяра как синтетический метод. Цериевые реагенты в реакциях Гриньяра. Карбоновые кислоты и их производные в реакциях с карбанионами. Цинкорганические реагенты в реакциях с карбонильными электрофилами. Аллильные производные кремния как C-нуклеофилы. Аллилбораны как C-нуклеофилы.

Темы лекций

1. Взаимодействие карбонильных соединений с различными C-нуклеофилами.

Практические занятия:

1. Решение задач по теме «Взаимодействие карбонильных соединений с различными C-нуклеофилами».

Лабораторные занятия

1. Селективность взаимодействия карбонильных соединений с различными C-нуклеофилами.
2. Стереоселективность присоединения нуклеофилов к карбонильным соединениям.
3. Семинар «Асимметрическая индукция в реакциях нуклеофилов с хиральными карбонильными соединениями».

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. Племенков, В. В. Асимметрический органический синтез : учебное пособие / В. В. Племенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Казань : КФУ, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-00130-210-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147173> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Смит, В. А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 753 с. — ISBN 978-5-00101-761-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135517> (дата обращения: 23.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Биометаллоорганическая химия : учебное пособие / под редакцией Ж. Жауэн ; перевод с английского В. П. Дядченко, К. В. Зайцева. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 505 с. — ISBN 978-5-00101-668-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151536> (дата обращения: 23.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

4. Ли, Джей Джек. Именные реакции. Механизмы органических реакций : пер. с англ. / Дж. Ли. — Москва: Бином ЛЗ, 2006. — 456 с.: ил.. — Библиогр. в тексте. — Именной указатель: с. 434-436. — Предм. указ.: с. 437-447.. — ISBN 5-94774-368-X.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C197255>
5. Сайкс, Питер. Механизмы реакций в органической химии : пер. с англ. / П. Сайкс. — Москва: Химия, 1991. — 446 с.: ил.. — ISBN 5724501910.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C33541>

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. Document Foundation LibreOffice;
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 учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Шкаф для хранения реактивов - 2 шт.; Шкаф вытяжной - 4 шт.; Проектор - 1 шт.

	контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 311	
3.	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-Tec - 3 шт.; Весы KERN 440-33N, 0.01г - 1 шт.; Аквадистиллятор АЭ-5 "ЛИВАМ" медицинский электрический - 1 шт.; Магнитная мешалка C-MAG HS 7 IKAMAG - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом (тип1) MSH-20A - 9 шт.; Мешалка магнитная с подогревом (тип2) MSH-20D-Unit - 3 шт.; Мойка ультразвуковая - 1 шт.; Весы лабораторные WPS 510/C/2 - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом MR Hei-Tec 505-30000-00 - 1 шт.; Мельница планетарная шаровая PM 100CM - 1 шт.; Испаритель ротационный типа RV-06ML1-B IKA - 1 шт.; Насос вакуумный HBP-4,5Д - 1 шт.; Плитка нагревательная HP-20D-Unit - 22 шт.; Ротационный испаритель ROTOVAPOR R215/V - 1 шт.; Станция вакуумная химическая PC3001 VARIO - 1 шт.; Камера тепловая KC-65 - 1 шт.; Весы лабораторные "Adventurer" - 1 шт.; Шкаф холодильный-морозильный MPR414F - 1 шт.; Верхнеприводная мешалка HS-100D-Set - 3 шт.; Шкаф вакуумный сушильный VD23 - 1 шт.; Мешалка магнитная MR Hei-Tec Package - 2 шт.; Мешалка магнитная с подогревом MR Hei-Tec 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.
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 18.04.01 Химическая технология / специализация «Химия и технология биологически активных веществ» (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 дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Н.М. Кижнера (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Изменена форма рабочей программы в соответствии с приказом ТПУ от 06.05.2020 г. № 127-7/об «Об утверждении форм документов ООП» 2. Обновлено программное обеспечение 3. Обновлен список литературы 4. Дополнено содержание дисциплины 5. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	от 25.06.2020 г. № 4