

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 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Дополнительные главы органической химии

Направление подготовки/ специальность	19.04.01 Биотехнология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биотехнология		
Специализация	Фармацевтическая биотехнология		
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		16
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			
ИТОГО, ч			108

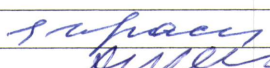
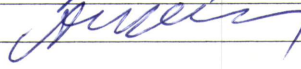
Вид промежуточной
аттестации

экзамен

Обеспечивающее
подразделение

**НОЦ Н.М.
Кижнера**

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

	Краснокутская Е.А.
	Краснокутская Е.А.
	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)-4	Готов использовать методы математического моделирования материалов и технологических процессов, готов к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	ОПК(У)-4.В1	владеет методами моделирования свойств материалов и процессов, используемых в биотехнологии
		ОПК(У)-4.У1	умеет использовать современные приборы и методики для проведения испытаний
		ОПК(У)-4.З1	знает характеристики и особенности функционирования современного оборудования, используемого в биотехнологических производствах
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК(У)-1.В3	владеет методами поиска информации в научно-технической и патентной литературе
		УК(У)-1.У4	умеет подбирать оптимальное оборудование и материалы для проведения технологических процессов
		УК(У)-1.З4	знает принципы функционирования современного оборудования и приборов
ПК(У)-2	Способен проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	ПК(У)-2.В1	владеет методами оценки влияния биотехнологических производств на окружающую среду
		ПК(У)-2.У1	умеет применять принципы органической химии, лежащие в основе биотехнологических процессов
		ПК(У)-2.З1	знает физико-химические основы процессов, составляющих суть лабораторных и промышленных технологических методов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Дополнительные главы органической химии» относится к Блоку 1 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	Способность использовать основные знания в области органической химии в профессиональной деятельности и проводить теоретические и	ОПК(У)-4

	экспериментальные исследования.	
РД-2	Способность использовать научно-техническую информацию в области органической химии	УК(У)-1
РД-3	Способность оценивать влияние биотехнологических процессов на химическое загрязнение окружающей среды	ПК(У)-2

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 органического синтеза. Основы стереохимии	РД-1 РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	12
Раздел 2. Защитные группы в органическом синтезе	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Методы окисления и восстановления органических соединений	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	20
Раздел 4. Методы образования С-С и С=C связей	РД-1 РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Теоретические основы органического синтеза

Значение органического синтеза для науки и технологии.

Планирование органического синтеза. Линейный и конвергентный подходы к органическому синтезу. Каскадные реакции в органическом синтезе.

Селективность синтетических методов. Оптимизация старых и разработка новых синтетических методов как задачи органического синтеза.

Ретросинтетический анализ. Основные понятия и термины. Линейные и конвергентные ретросинтетические схемы.

Темы лекций

1. Органический синтез – науки или искусство? Основные понятия органического синтеза
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. 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 C-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. Полный синтез веществ природного происхождения с применением защитных групп.

Раздел 3. 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

Практические занятия

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

Лабораторные занятия:

1. Лабораторная работа «Окисление пропилового спирта»

Раздел 4. Методы образования C-C и C=C связей

Методы образования C-C-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, 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.
2. Щеголев, А. Е. Органическая химия. Механизмы реакций: учебное пособие для вузов / А. Е. Щеголев, Н. М. Чернов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-6642-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151196> (дата обращения: 28.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература.

1. 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. 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 учебных занятий всех типов, курсового проектирования, 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.; Мойкаультрозвуковая - 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 НВР-4,5Д - 1 шт.; Плитка нагревательная НР-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-TecPackage - 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.;
3.	Для всех дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Интерактивная доска IQBoard ET-D AD080 - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 19.04.01 Биотехнология / специализация «Фармацевтическая биотехнология» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

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

Программа одобрена на заседании НОЦ Н.М. Кижнера (протокол № 4 от 25.06.2020 г.).

Заведующий кафедрой-руководитель
НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры),
д.х.н, доцент

 /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. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	от 25.06.2020 г. № 4