

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

Н.В. Гусева

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Химические методы получения биологически активных веществ

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химические технологии в биологии и медицине		
Специализация	Химические технологии в биологии и медицине		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единиц)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	—	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовой проект	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет Диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	ОХИ ИШПР
Заведующий кафедрой - руководитель Отделения химической инженерии на правах кафедры			Е.И. Короткова
Руководитель ООП			Е.В. Михеева
Преподаватель			Е.А. Мамаева

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 и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ПК(У)-1.B4	Владеет способностью осуществлять технологические этапы синтеза фармацевтических субстанций в соответствии с нормативно-технической документацией и с использованием средств измерений основных параметров технологического процесса
		ПК(У)-1.У4	Умеет выбирать оптимальные технологические условия производства биологически активных веществ на основе анализа нормативно-технической документации и показаний средств измерений
		ПК(У)-1.34	Знает об основных технических принципах получения и анализа БАВ
ПК(У)-4	Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	ПК(У)-4.B5	Владеет способностью разрабатывать стадии технологических процессов получения биологически активных веществ с учетом экологических последствий их применения
		ПК(У)-4.У5	Умеет выбирать оптимальную схему производства биологически активных веществ с использованием закономерностей химической технологии и учетом экологических последствий ее применения
		ПК(У)-4.35	Знает об основных принципах разработки технологических процессов получения БАВ

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной 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	Применять нормативно-техническую документацию и показания средств измерений для осуществления регламентированного синтеза и анализа БАВ	ПК(У)-1
РД-2	Предлагать оптимальные технологические схемы получения БАВ	ПК(У)-4
РД-3	Выполнять расчеты по разработке стадий технологических процессов получения БАВ	ПК(У)-4

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. Теоретические основы методологии получения БАВ	РД-1 РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	15
Раздел (модуль) 2. Технологические методы получения полупродуктов и БАВ	РД-1 РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	15
Раздел (модуль) 3. Основы стратегии синтеза «новых молекул» БАВ	РД-2 РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	15
Раздел (модуль) 4. Основы стратегии приготовления препаратов с использованием субстанций БАВ	РД-1 РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	15

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Теоретические основы методологии получения БАВ.

Введение в предмет «Химические методы получения БАВ». Эволюция органической химии лекарственных веществ. Классификация, структура и функции БАВ. Направления и методы получения БАВ. Общие закономерности и методология тонкого органического синтеза БАВ.

Темы лекций:

1. Введение в предмет «Химические методы получения БАВ». Эволюция органической химии лекарственных веществ. Классификация, структура и функции БАВ.
2. Направления и методы получения БАВ. Общие закономерности и методология тонкого органического синтеза БАВ.

Названия лабораторных работ:

1. АЦИЛИРОВАНИЕ. N-АЦЕТИЛИРОВАНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ АМИНОВ. ПОЛУЧЕНИЕ N-ФЕНИЛАЦЕТАМИДА.
2. АЗАГЕТЕРОЦИКЛИЗАЦИЯ. СИНТЕЗ БИЦИКЛИЧЕСКИХ БИС-МОЧЕВИН. ПОЛУЧЕНИЕ 2,4,6,8-ТЕТРААЗА-БИЦИКЛО[3.3.0]ОКТАН-3,7-ДИОНА (ГЛИКОЛУРИЛА).

Раздел 2. Технологические методы получения полупродуктов и БАВ.

Основные методы химических превращений. Условия проведения процессов. Галогенирование. Сульфирование и сульфохлорирование. Нитрование и нитрозирование. Ацилирование и алкилирование. Окисление и восстановление. Диазотирование и азосочетание. Этерификация.

Темы лекций:

3. Основные методы химических превращений. Условия проведения процессов. Галогенирование. Сульфирование. Нитрование. Ацилирование и алкилирование.
4. Основные методы химических превращений. Условия проведения процессов.

Окисление и восстановление. Диазотирование и азосочетание. Этерификация. Конденсация и перегруппировка.

Названия лабораторных работ:

3. Решение задач на классификацию химических реакций, механизмы реакций получения химических веществ.
4. АЛКИЛИРОВАНИЕ. N-ГИДРОКСИМЕТИЛИРОВАНИЕ МОЧЕВИН. ПОЛУЧЕНИЕ 2,4,6,8-ТЕТРАМЕТИЛОЛ-2,4,6,8-ТЕТРААЗАБИЦИКЛО-[3.3.0]ОКТАН-3,7-ДИОНА (ТЕТРАОЛА).
5. Контроль №1 в виде тестовых заданий.

Раздел 3. Основы стратегии синтеза «новых молекул» БАВ.
--

Поиск и разработка новых молекул БАВ. Основы стратегии создания новых синтетических лекарственных веществ. Технологии скрининга. Понятия Drug design, Docking, Research&Development Industry. Связь структура – биологическая активность. Терапевтическая эффективность. Фармацевтические факторы.

Темы лекций:

5. Поиск и разработка новых молекул БАВ. Основы стратегии создания новых синтетических лекарственных веществ.
6. Технологии скрининга. Понятия Drug design, Docking, Research&Development Industry. Связь структура – биологическая активность. Терапевтическая эффективность. Фармацевтические факторы.

Названия лабораторных работ:

6. ГАЛОГЕНИРОВАНИЕ. N-БРОМИРОВАНИЕ БИЦИКЛИЧЕСКИХ БИСМОЧЕВИН. ПОЛУЧЕНИЕ 2,4,6,8-ТЕТРАБРОМ-2,4,6,8-ТЕТРААЗА-БИЦИКЛО[3.3.0]ОКТАН-3,7-ДИОНА (1,3,4,6-ТЕТРАБРОМГЛИКОЛУРИЛА).
7. ГАЛОГЕНИРОВАНИЕ. N-ИОДИРОВАНИЕ БИЦИКЛИЧЕСКИХ БИСМОЧЕВИН. ПОЛУЧЕНИЕ 2,4,6,8-ТЕТРАИОД-2,4,6,8-ТЕТРААЗА-БИЦИКЛО[3.3.0]ОКТАН-3,7-ДИОНА (1,3,4,6-ТЕТРАИОДГЛИКОЛУРИЛА).

Раздел 4. Основы стратегии приготовления препаратов с использованием субстанций БАВ.

Основные требования, предъявляемые к лекарственным веществам. Получение готовых лекарственных форм БАВ как заключительная стадия производства.

Темы лекций:

7. Основные требования, предъявляемые к лекарственным веществам. Получение готовых лекарственных форм БАВ как заключительная стадия производства.
8. Препараты нового поколения. Особенности их производства и оценка качества.

Названия лабораторных работ:

8. Решение задач на выполнение материального баланса стадии, нескольких стадий.
9. ЛЕЧЕБНО-КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА. ЛЕЧЕБНО-КОСМЕТИЧЕСКИЕ МАЗИ. ПРИГОТОВЛЕНИЕ КРЕМА АЛОЭ.
10. Контроль №2 в виде тестовых заданий.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;

- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Иозеп А. А., Пассет Б. В., Самаренко В. Я., Щенникова О. Б. Химическая технология фармацевтических субстанций : учебное пособие [Электронный ресурс] / Иозеп А. А., Пассет Б. В., Самаренко В. Я., Щенникова О. Б. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87576> – Загл. с экрана.
2. Коваленко Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ : учебное пособие – 3-е изд. [Электронный ресурс] / Л. В. Коваленко. – Электрон. дан. – Москва : Лаборатория знаний, 2015. – 323 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70702> – Загл. с экрана.
3. Слепченко Г. Б., Дерябина В. И., Гиндуллина Т. М., Пикула Н. П. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств : учебное пособие [Электронный ресурс] / Слепченко Г. Б., Дерябина В. И., Гиндуллина Т. М., Пикула Н. П. – Электрон. дан. – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – 198 с. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m020.pdf>, <https://e.lanbook.com/book/82834> – Загл. с экрана.
4. Карлов С. С., Нуриев В. Н., Теренин В. И., Зайцева Г. С. Задачи по общему курсу органической химии с решениями для бакалавров : учебное пособие – 2-е изд. [Электронный ресурс] / Карлов С. С., Нуриев В. Н., Теренин В. И., Зайцева Г. С. – Электрон. дан. – Москва : Лаборатория знаний, 2016. – 496 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70689> – Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Миронович Л. М. Гетероциклические соединения с тремя и более гетероатомами : учебное пособие [Электронный ресурс] / Л. М. Миронович. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 208 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96859> – Загл. с экрана.
2. Травень В. Ф. Органическая химия : учебное пособие : в 3 томах – 4-е, изд. [Электронный ресурс] / В. Ф. Травень. – Электрон. дан. – Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. – Том 1 – 2015. – 401 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84108> – Загл. с экрана.
3. Травень В. Ф. Органическая химия : учебное пособие : в 3 томах – 4-е, изд. [Электронный ресурс] / В. Ф. Травень. – Электрон. дан. – Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. – Том 2 – 2015. – 550 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84109> – Загл. с экрана.
4. Травень В. Ф. Органическая химия : учебное пособие : в 3 томах – 4-е, изд. [Электронный ресурс] / В. Ф. Травень. – Электрон. дан. – Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. – Том 3 – 2015. – 391 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84110> – Загл. с экрана.
5. Душенков В., Раскин И. Новая стратегия поиска природных биологически активных веществ [Электронный ресурс] / Душенков В., Раскин И. – Электрон. дан. // Физиология растений. – 2008. – Т. 55, № 4. – С. 624-628. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11031762> – Загл. с экрана.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
4. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

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

Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

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, 225	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Компьютер - 15 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 223	Смеситель газов УФПГС-4 - 1 шт.; Мешалка верхнеприводная Hei-TORQUE 100 Precision с интерфейсом USB - 1 шт.; Термостат твердотельный Biot DB-100 - 1 шт.; Лабораторная центрифуга MPW-55 - 1 шт.; Холодильник лабораторный ХЛ-340 - 1 шт.; Магнитная мешалка C-MAG HS7 - 1 шт.; Комплект оборудования для биотехнологического пилотного производства биополимеров - 1 шт.; Комплект оборудования для хроматографического разделения биомолекул - 1 шт.; Печь двухкамерная программируемая ПДП-18 - 1 шт.; Микроскоп бинокулярный (люминесцентный) Axio Lab - 1 шт.; Шкаф сушильный СНОЛ 58/350 - 1 шт.; Магнитная мешалка iMix - 1 шт.; Проточная каталитическая установка ПКУ1 исследования процессов глубокого окисления органических веществ с внешним хроматографическим анализатором - 1 шт.; Мешалка магнитная C-MAG HS7 PACKAGE - 1 шт.; Гомогенизатор SpeedMill Plus - 1 шт.; Анализатор вольтамперометрический TA-Lab - 2 шт.; Центрифуга - 1 шт.; Система гель-документации BioDocAnalyze - 1 шт.; Хроматографический комплекс Кристаллюкс-4000М - 1 шт.; рН-метр/иономер ИТАН - 1 шт.; Источник питания постоянного тока линейный Б.512010.75 - 1 шт.; Вентилятор K250L - 1 шт.; Шкаф сушильный вакуумный LT-VO/20 - 1 шт.; Мешалка магнитная C-MAG HS7 - 1 шт.; Настольная центрифуга с охлаждением 5702R - 1 шт.; УФ-спектрофотометр Cary 60 - 1 шт.; Шкаф вытяжной ШВ-СТЛ.120.КРГ - 2 шт.; Генератор водорода ГВЧ-6Д - 2 шт.; РН-метр/иономер S220-Kit с электродом InLab

		Expert Pro-ISM - 1 шт.; Центрифуга ОПН-16 с ротором 6х50 мл - 2 шт.; Система получения особо чистой воды ДВ-5-ОСМОС - 1 шт.; Блок подачи воздуха - 1 шт.; Автоматизир.газ.хроматограф "Кристаллюкс-4000М" - 1 шт.; Генератор кислорода Кулон-10К - 2 шт.; Хемосорбционный анализатор "Хемосорб" - 1 шт.; Анализатор АОА - 1 шт.; УФ-ВИД спектрофотометр ScanDrop 200 - 1 шт.; ИК-спектрометр Agilent 660 FTIR - 1 шт.; Мешалка магнитная C-Mag H7 - 1 шт.; Весы аналитические A&D HR-250 - 1 шт.; Печь муфельная SNOL 7.2/1100 L - 1 шт.; Колбонагреватель ПЭ-4120(0,25л)цифровой - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Стол лабораторный - 2 шт.; Компьютер - 11 шт.; Принтер - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 221	Ламинарный шкаф SC2-4A1 ESCO - 1 шт.; Термостатируемый шейкер BioShake iQ - 1 шт.; Перемешивающее устройство многоместное с подогревом ПЭ-6410 - 1 шт.; Микроскоп бинокулярный MC 100 + окуляр 2шт - 1 шт.; Микроскоп лабораторный бинокулярный Axio Lab - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 2 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.; Полка - 1 шт.;
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 235	Доска для мела зеленая(100*200) - 1 шт.; Универсальный контроллер - 1 шт.; Модуль Термостат калориметр - 4 шт.; Контроллер универсальный центральный - 2 шт.; Доска поворотная, на стойке, магнитно-меловая, зеленая, 120х150 - 1 шт.; Модуль Электрохимия - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Полка - 6 шт.; Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 218	Маслянный обогреватель UNIT UOR-123 - 1 шт.; Полка компьютерная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 10 шт.; Принтер - 3 шт.
6.	Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, 309	Комплект учебной мебели на 145 посадочных мест Компьютер - 3 шт.; Принтер - 1 шт.
7.	Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, 210/3	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 10 шт.; Проектор - 1 шт.

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	Подпись	ФИО
Доцент ОХИ ИШПР		Е. А. Мамаева

Программа одобрена на заседании Отделения химической инженерии (протокол от «31»_05_2018 г. № 12).

Заведующий кафедрой –
руководитель ОХИ на правах кафедры
д.х.н, профессор


_____/Е.И.Короткова/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОХИ
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.
2020/2021 учебный год	Изменена форма рабочей программы в соответствии с приказом ТПУ от 06.05.2020 г. № 127-7/об «Об утверждении форм документов ООП», актуализирован список литературы	Протокол № 15 от 19.06.2020 г.