

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 2019 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Современные методы получения химико-фармацевтических препаратов

Направление подготовки/ специальность	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Анализ и контроль в химических и фармацевтических производствах		
Специализация	Анализ и контроль в химических и фармацевтических производствах		
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	8	
	Практические занятия	40	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		152	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовая работа	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной
аттестации

экзамен
диф.зачет

Обеспечивающее
подразделение

ОХИ ИШПР

Заведующий кафедрой -
руководитель Отделения
химической инженерии на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

Е.И. Короткова

Е.И. Короткова

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)-2	Готовность к поиску, обработке, анализу, систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик, средств решения задачи	ПК(У)-2.В4	Владеет современными методами получения и анализа химико-фармацевтических препаратов
		ПК(У)-2.У4	Умеет выбирать высокотехнологичную схему получения химико-фармацевтических препаратов; прогнозировать биологическую активность на основе связи структура – биологическая активность
		ПК(У)-2.34	Знает о современных научных и технических принципах создания химико-фармацевтических препаратов, современных мировых достижениях в области фармацевтических технологий
ПК(У)-3	Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ПК(У)-3.В4	Владеет способностью проводить синтез фармацевтических субстанций и анализ готовых химико-фармацевтических препаратов на современных приборах, интерпретировать результаты анализа
		ПК(У)-3.У4	Умеет предлагать оптимальную схему синтеза и идентификации фармацевтических субстанций, используемых при получении химико-фармацевтических препаратов
		ПК(У)-3.34	Знает этапы синтеза, выделения, очистки и идентификации фармацевтических субстанций, используемых при получении химико-фармацевтических препаратов, -последовательность выполнения материального расчета стадии (нескольких стадий)
ДПК(У)-1	Готовность к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, технологических нормативов на расход материалов, к выбору оборудования	ДПК(У)-1.В4	Владеет способностью разрабатывать стадии современных технологических процессов получения химико-фармацевтических препаратов с учетом технологических нормативов
		ДПК(У)-1.У4	Умеет рекомендовать оптимальный технологический режим оборудования современного производства химико-фармацевтических препаратов, рассчитывать нормативы расхода материалов, выбирать оборудование
		ДПК(У)-1.34	Знает об основных принципах ведения и контроля современных технологических процессов получения химико-фармацевтических препаратов

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 знания о современных методах создания химико-фармацевтических препаратов и научно-техническую информацию для решения задач исследовательского характера	ПК(У)-2
РД-2	Планировать и проводить эксперименты по синтезу и анализу биологически активных веществ	ПК(У)-3
РД-3	Обрабатывать и анализировать данные, полученные при теоретических	ПК(У)-3

	и экспериментальных исследованиях	
РД-4	Выполнять технологические расчеты по разработке и оптимизации производственных стадий получения биологически активных веществ	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. Теоретические основы современной методологии получения БАВ	РД-1 РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	33
Раздел (модуль) 2. Технологические особенности получения полупродуктов и БАВ	РД-2 РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	33
Раздел (модуль) 3. Основы современной стратегии синтеза «новых молекул» БАВ	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	33
Раздел (модуль) 4. Основы современной стратегии приготовления лекарственных препаратов с использованием субстанций БАВ	РД-1 РД-3 РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	53

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Теоретические основы современной методологии получения БАВ.

Введение в предмет «Современные методы получения ХФП». Эволюция органической химии лекарственных веществ. Классификация, структура и функции БАВ. Направления и методы получения БАВ. Общие закономерности синтеза БАВ. Использование новых технологий, основанных на физических принципах.

Темы лекций:

1. Введение в предмет «Современные методы получения ХФП». Эволюция органической химии лекарственных веществ. Классификация, структура и функции БАВ.
2. Направления и методы получения БАВ. Общие закономерности синтеза БАВ. Использование новых технологий, основанных на физических принципах.

Темы практических занятий:

1. Входной контроль.
2. Решение задач на определение структуры и названия БАВ.
3. Решение задач на классификацию химических реакций, механизмы реакций получения БАВ.
4. Коллоквиум №1.

Названия лабораторных работ:

1. ЭКСТРАКЦИЯ. МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ БЕТУЛИНА НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ.

Раздел 2. Технологические особенности 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.

Темы практических занятий:

5. Решение задач на составление технологической схемы получения БАВ.
6. Решение задач на выполнение материального баланса стадии.
7. Решение задач на выполнение материального баланса стадии, нескольких стадий.
8. Контроль №1 в виде тестовых заданий.

Названия лабораторных работ:

2. АЗАГЕТЕРОЦИКЛИЗАЦИЯ. СИНТЕЗ БИЦИКЛИЧЕСКИХ БИСМОЧЕВИН. ПОЛУЧЕНИЕ 2,4,6,8-ТЕТРААЗА-БИЦИКЛО[3.3.0]ОКТАН-3,7-ДИОНА (ГЛИКОЛУРИЛА).

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

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

Темы практических занятий:

9. Решение задач с применением программы ChemDraw Ultra.
10. Решение задач по выработке предложений синтеза новых молекул БАВ.
11. Решение задач на прогнозирование потенциальной биологической активности соединений с помощью компьютерной программы PASS C&T.
12. Коллоквиум №2.

Названия лабораторных работ:

3. 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).

Раздел 4. Основы современной стратегии приготовления лекарственных 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. Лекарства нового поколения. Особенности их производства и оценка качества. Методы нанотехнологии и супрамолекулярной химии: создание биосенсоров, нанокапсул, темплатный синтез.

Темы практических занятий:

13. Решение задач по идентификации органических соединений.

14. Решение задач по анализу фармсубстанций.
15. Решение задач по анализу готовых лекарственных форм.
16. Контроль №2 в виде тестовых заданий.

Названия лабораторных работ:

4. ЛЕЧЕБНО-КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА. ЛЕЧЕБНО-КОСМЕТИЧЕСКИЕ МАЗИ. ПРИГОТОВЛЕНИЕ КРЕМА АЛОЭ.

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;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- 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. Берестовицкая В. М. Химия гетероциклических соединений : учебное пособие – 2-е изд., перераб. [Электронный ресурс] / В. М. Берестовицкая, Э. С. Липина. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 256 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/121992> – Загл. с экрана.
4. 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.
5. 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 биологических 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

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

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; 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, 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 (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина	Доска для мела зеленая(100*200) - 1 шт.; Доска поворотная, на стойке, магнитно-меловая, зеленая, 120x150 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Полка - 6 шт.; Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт.

	проспект, д. 43а, 235	
3.	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	Автоматизир.газ.хроматограф "Кристаллюкс-4000М" - 1 шт.;Комплект оборудования для хроматографического разделения биомолекул - 1 шт.;Хроматографический комплекс Кристаллюкс-4000М - 1 шт.;Центрифуга ОПН-16 с ротором 6х50 мл - 2 шт.;Проточная каталитическая установка ПКУ1 исследования процессов глубокого окисления органических веществ с внешним хромаграфическим анализатором - 1 шт.;Холодильник лабораторный ХЛ-340 - 1 шт.;Вентилятор K250L - 1 шт.;Генератор водорода ГВЧ-6Д - 2 шт.;Весы аналитические A&D HR-250 - 1 шт.;Печь двухкамерная программируемая ПДП-18 - 1 шт.;Комплект оборудования для биотехнологического пилотного производства биополимеров - 1 шт.;Колбонагреватель ПЭ-4120(0,25л)цифровой - 1 шт.;рН-метр/иономер ИТАН - 1 шт.;Микроскоп бинокулярный (люминесцентный) Axio Lab - 1 шт.;Блок подачи воздуха - 1 шт.;Шкаф сушильный вакуумный LT-VO/20 - 1 шт.;рН-метр/иономер S220-Kit с электродом InLab Expert Pro-ISM - 1 шт.;Шкаф сушильный СНОЛ 58/350 - 1 шт.;Печь муфельная SNOL 7.2/1100 L - 1 шт.;Мешалка верхнеприводная Hei-TORQUE 100 Precision с интерфейсом USB - 1 шт.;Система геледокументации BioDocAnalyze - 1 шт.;Хемосорбционный анализатор "Хемосорб" - 1 шт.;Система получения особо чистой воды ДВ-5-ОСМОС - 1 шт.;Генератор кислорода Кулон-10К - 2 шт.;Магнитная мешалка uMix - 1 шт.;Мешалка магнитная C-Mag H7 - 1 шт.;ИК-спектрометр Agilent 660 FTIR - 1 шт.;УФ-ВИД спектрофотометр ScanDrop 200 - 1 шт.;Термостат твердотельный Biot DB-100 - 1 шт.;Гомогенизатор SpeedMill Plus - 1 шт.;УФ-спектрофотометр Cary 60 - 1 шт.;Настольная центрифуга с охлаждением 5702R - 1 шт.;Центрифуга - 1 шт.;Анализатор вольтамперометрический TA-Lab - 2 шт.;Мешалка магнитная C-MAG HS7 - 1 шт.;Смеситель газов УФПГС-4 - 1 шт.;Шкаф вытяжной ШВ-СТЛ.120.КРГ - 2 шт.;Источник питания постоянного тока линейный Б.512010.75 - 1 шт.;Лабораторная центрифуга MPW-55 - 1 шт.;Анализатор АОА - 1 шт.;Магнитная мешалка C-MAG HS7 - 1 шт.;Мешалка магнитная C-MAG HS7 PACKAGE - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест;Стол лабораторный - 2 шт.;Компьютер - 11 шт.; Принтер - 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, 218	Масляный 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.
5.	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	Перемешивающее устройство многоместное с подогревом ПЭ-6410 - 1 шт.;Термостатируемый шейкер BioShake iQ - 1 шт.;Микроскоп бинокулярный MC 100 + окуляр 2шт - 1 шт.;Ламинарный шкаф SC2-4A1 ESCO - 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.;
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 18.04.01 Химическая технология / Анализ и контроль в химических и фармацевтических производствах (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОХИ		Е. А. Мамаева

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения химической инженерии (протокол от «20»_05__2019 г. № 7).

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
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 с учетом развития науки, техники и технологий; актуализировано материально-техническое обеспечение дисциплины	Протокол № 15 от 19.06.2020 г.