

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

Методы выделения биологически активных веществ из природного сырья

Направление подготовки/ специальность	19.04.01 Биотехнология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биотехнология		
Специализация	Фармацевтическая биотехнология		
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	16	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		168	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной
аттестации

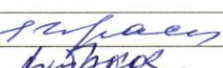
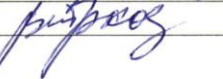
Экзамен,
дифференц.
зачет (КР)

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.
	Штрыкова В.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся ООП 19.04.01 «Биотехнология» (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)-1	Способен к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	ОПК(У)-1.В4	Владеет навыком выбора необходимого оборудования для проведения процесса экстрагирования и получения экстрактивных препаратов
		ОПК(У)-1.У4	Применяет знания об особенностях и методах интенсификации процесса экстракции при осуществлении технологических процессов
		ОПК(У)-1.34	Знает основные классы природных биологически активных веществ, особенности строения и извлечения индивидуальных веществ из растительного сырья, основные методы процесса экстрагирования и технологию получения экстрактов

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 об особенностях экстрагирования при осуществлении технологических процессов	ОПК(У)-1
РД-2	Выбирать метод экстрагирования для осуществления технологических процессов получения экстрактивных препаратов	ОПК(У)-1
РД -3	Применять методы интенсификации процессов экстрагирования для их усовершенствования	ОПК(У)-1
РД-4	Выбирать технологическую аппаратуру для получения препаратов из природного сырья	ОПК(У)-1
РД -5	Применять знания об особенностях строения и извлечения индивидуальных веществ из растительного сырья для разработки новых лекарственных препаратов на их основе	ОПК(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.
Модуль 1. Теоретические основы процесса экстрагирования	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	40
Модуль 2. Основные методы экстрагирования. Технология получения экстрактов	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	40
Модуль 3. Перегонка с водяным паром. Получение эфирных масел	РД-4, РД-5	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	40
Модуль 4. Технология получения новогаленовых препаратов и препаратов индивидуальных веществ	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4, РД-5	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	48

Содержание разделов дисциплины:

Модуль 1. Теоретические основы процесса экстрагирования

Рассматриваются теоретические основы процесса экстрагирования; особенности экстрагирования из растительного сырья с клеточной структурой; стадии экстрагирования; основные факторы, влияющие на полноту и скорость экстрагирования.

Темы лекций:

1. Особенности экстрагирования из растительного сырья с клеточной структурой. Стадии процесса экстрагирования.

Темы практических занятий:

1. Виды экстрагирования. Основные факторы, влияющие на полноту и скорость экстрагирования.

Названия лабораторных работ:

1. Получение кофеина.

Модуль 2. Основные методы экстрагирования. Технология получения экстрактов

Рассматриваются основные методы экстрагирования: мацерация и ремацерация, перколяция и реперколяция; методы интенсификации процесса экстрагирования; основные стадии технологии получения экстрактов.

Темы лекций:

1. Методы экстрагирования. Интенсификация процессов экстрагирования.

Темы практических занятий:

1. Аппаратурное оформление процесса мацерации.
2. Аппаратурное оформление процесса ремацерации.
3. Аппаратурное оформление процесса перколяции.

4. Аппаратурное оформление процесса реперколяции.
5. Аппаратурное оформление процессов интенсификации при экстрагировании.
6. Основные стадии экстрагирования.

Названия лабораторных работ:

1. Получение пектина.

Модуль 3. Перегонка с водяным паром. Получение эфирных масел

Рассматриваются вопросы, связанные с использованием процесса перегонки с водяным паром для извлечения биологически активных веществ из растительного сырья, содержащего эфирные масла, вопросы аппаратурного оформления процесса перегонки с водяным паром.

Темы лекций:

1. Перегонка с водяным паром, как метод получения эфирных масел.

Темы практических занятий:

1. Аппаратурное оформление процесса перегонки с водяным паром.

Названия лабораторных работ:

1. Получение L-ментола.

Модуль 4. Технология получения новогаленовых препаратов и препаратов индивидуальных веществ
--

Рассматриваются вопросы, связанные с технологическими методами, используемыми при получении новогаленовых препаратов и препаратов индивидуальных веществ. Рассматриваются основные стадии получения максимально очищенных препаратов (новогаленовых) и препаратов индивидуальных веществ, основные классы биологически активных веществ, получаемых из природного сырья и особенности их выделения.

Темы лекций:

1. Технология получения новогаленовых препаратов и препаратов индивидуальных веществ.

Темы практических занятий:

1. Основные классы индивидуальных веществ.
2. Особенности выделения алкалоидов.
3. Особенности выделения флавоноидов и сердечных гликозидов.
4. Особенности выделения кумаринов, хромонов, стероидных сапонинов.

Названия лабораторных работ:

1. Получение хлорофилл-каротиновой пасты.

Темы курсовых работ:

Использование перколяции при выделении биологически активных веществ из растительного сырья.
Выделение алкалоидов из *Nicotiana tabacum*.
Получение никотина из растительного сырья.
Получение флавоноидов.
Получение кумаринов.
Получение сердечных гликозидов из природного сырья.
Получение тритерпеновых сапонинов.

Получение глицирризиновой кислоты из растительного сырья.
Выделение слизистых полисахаридов из семян льна обыкновенного.
Получение слизистых полисахаридов из растительного сырья.
Получение антоцианов из растительного сырья.
Получение антоцианов из аронии черноплодной.
Выделение эфирных масел из растительного сырья
Использование мацерации при выделении биологически активных веществ из растительного сырья.

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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролируемых мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Петров, Б. И. Современное состояние экстракционного метода : учебное пособие / Б. И. Петров, А. Е. Леснов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-2889-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103065> (дата обращения: 20.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств : учебное пособие / А. В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011479-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062271> (дата обращения: 20.02.2020). — Режим доступа: по подписке.
3. Сверхкритические флюиды: теория, этапы становления, современное применение : учебное пособие / М. П. Разгонова, А. М. Захаренко, А. А. Сергиевич [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-3915-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119828> (дата обращения: 21.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Чучалин, В. С. Технология получения максимально очищенных препаратов : учебное пособие / В. С. Чучалин, Н. В. Келус, В. В. Шейкин. — Томск : СибГМУ, 2019. — 87 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138702> (дата обращения: 21.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Чучалин, В. С. Технология получения экстракционных фитопрепаратов : учебное пособие / В. С. Чучалин, Н. В. Келус. — Томск : СибГМУ, 2019. — 198 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138703> (дата обращения: 21.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Химия биологически активных соединений : лабораторный практикум : учебное пособие [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский

политехнический университет (ТПУ) ; сост. В. В. Штрыкова, Р. Я. Юсубова. — 1 компьютерный файл (pdf; 1.2 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m192.pdf> (контент)

Дополнительная литература:

7. Молчанов, Геннадий Иванович. Фармацевтические технологии : учебное пособие / Г. И. Молчанов, А. А. Молчанов, Л. М. Кубалова. — 2-е изд.. — Москва: Инфра-М Альфа-М, 2011. — 335 с.
8. Производство лекарственных средств. Химическая технология от R&D до производства : пер. с англ. / под ред. Д. Д. Энде. — Санкт-Петербург: Профессия, 2015. — 1279 с.

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 получения биологически активных веществ из растительного сырья». Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2387>
2. 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 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 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.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Стол-мойка - 1 шт.; Стол для весов - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест;
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, 311	Ультразвуковая лабораторная установка ИЛ100-6/2 - 1 шт.; Магнитная мешалка C-MAG HS 7 IKAMAG - 1 шт.; Устройство для разделения коллоидных частиц - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом (тип1) MSH-20A - 3 шт.; Аквадистиллятор ДЭ-4-2М - 1 шт.; Ротационный испаритель ROTOVAPOR R-210/V - 1 шт.; Колбонагреватель KH-250 - 1 шт.; Двухлучевой сканирующий спектрофотометр Spescord 250Plus - 1 шт. с обслуживающим компьютером – 1 шт.; Термостат TC1-20 со стеклопакетом - 1 шт.; Холодильник /морозильник MPR-414F медицинский (фармацевтический) - 1 шт.; Тестер твердости таблеток РТВ-M500 500N - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом (тип 2) MSH-20D-Unit - 6 шт.; Весы лабораторные WPS 510/C/2 - 1 шт.; Микроволновая система для органического синтеза на базе модуля Discover LabMate в комплекте - 1 шт. с обслуживающим компьютером – 1 шт.; Мешалка электронная RW11 BASIC LAB EGG IKA - 4 шт.; Плитка нагревательная HP-20D-Unit - 5 шт.; Вакуумный насос Duo 2.5 - 1 шт.; Прибор для определения истираемости таблеток PTF 10ER - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом MSH-300 - 5 шт.
4.	Для всех дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, 210	Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Компьютер - 15 шт.; Принтер - 4 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	В.В. Штрыкова

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