

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

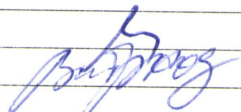
УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИШНПТ  
Яковлев А.Н.  
«30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Химия и технология биологически активных веществ из растительного сырья**

|                                                                                                                              |                                  |         |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|-----------------|
| Направление подготовки/<br>специальность                                                                                     | <b>19.03.01 Биотехнология</b>    |         |                 |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль))                                                                      | <b>Биотехнология</b>             |         |                 |
| Специализация                                                                                                                | <b>Биотехнология</b>             |         |                 |
| Уровень образования                                                                                                          | высшее образование - бакалавриат |         |                 |
| Курс                                                                                                                         | 4                                | семестр | 7               |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                                                                               | 3                                |         |                 |
| Виды учебной деятельности                                                                                                    | Временной ресурс                 |         |                 |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                                                                                         | Лекции                           | 16      |                 |
|                                                                                                                              | Практические занятия             | -       |                 |
|                                                                                                                              | Лабораторные занятия             | 32      |                 |
|                                                                                                                              | ВСЕГО                            | 48      |                 |
| Самостоятельная работа, ч                                                                                                    |                                  |         | 60              |
| в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с<br>выделенной промежуточной аттестацией (курсовой<br>проект, курсовая работа) |                                  |         | курсовая работа |
| ИТОГО, ч                                                                                                                     |                                  |         | 108             |

|                                 |                                 |                                 |                                                     |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Вид промежуточной<br>аттестации | Экзамен,<br>дифференц.<br>зачет | Обеспечивающее<br>подразделение | Научно-<br>образовательный<br>центр Н.М.<br>Кижнера |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|

|                                                                                                                       |                                                                                     |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Заведующий кафедрой —<br>руководитель НОЦ Н.М.<br>Кижнера (на правах<br>кафедры)<br>Руководитель ООП<br>Преподаватель |  | Краснокутская<br>Е.А. |
|                                                                                                                       |  | Лесина Ю.А.           |
|                                                                                                                       |                                                                                     | Штрыкова В.В.         |

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         | способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами | ПК(У)-2.B2                                                  | Владеет навыком получения экстрактивных препаратов                                                                        |
|                 |                                                                       | ПК(У)-2.Y2                                                  | Применяет знания об особенностях и методах интенсификации процесса экстракции при осуществлении технологических процессов |
|                 |                                                                       | ПК(У)-2.32                                                  | Знает особенности строения и извлечения индивидуальных веществ из растительного сырья                                     |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы (элективная дисциплина).

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Код  | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                 | Компетенция |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|      | Наименование                                                                                                  |             |
| РД-1 | Применять знания об особенностях экстрагирования при осуществлении технологических процессов                  | ПК(У)-2     |
| РД-2 | Выбирать метод экстрагирования для осуществления технологических процессов получения экстрактивных препаратов | ПК(У)-2     |
| РД-3 | Применять методы интенсификации процессов экстрагирования для их усовершенствования                           | ПК(У)-2     |
| РД-4 | Выбирать технологическую аппаратуру для получения препаратов из природного сырья                              | ПК(У)-2     |
| РД-5 | Применять знания об особенностях строения и извлечения индивидуальных веществ из растительного сырья          | 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. |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Модуль 1. Теоретические основы процесса экстрагирования</b>                    | РД-1                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    | 10                |
| <b>Модуль 2. Основные методы экстрагирования. Технология получения экстрактов</b> | РД-2, РД-3                                   | Лекции                    | 8                 |
|                                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    | 15                |

|                                                                                                    |                              |                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------|-----------|
| <b>Модуль 3. Перегонка с водяным паром. Получение эфирных масел</b>                                | РД-4, РД-5                   | Лекции                 | <b>2</b>  |
|                                                                                                    |                              | Лабораторные занятия   | <b>8</b>  |
|                                                                                                    |                              | Самостоятельная работа | <b>15</b> |
| <b>Модуль 4. Технология получения новогаленовых препаратов и препаратов индивидуальных веществ</b> | РД-1, РД-2, РД-3, РД-4, РД-5 | Лекции                 | <b>4</b>  |
|                                                                                                    |                              | Лабораторные занятия   | <b>8</b>  |
|                                                                                                    |                              | Самостоятельная работа | <b>20</b> |

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. 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: мацерация и ремацерация.  
2. Методы экстрагирования: перколяция и реперколяция.  
3. Интенсификация процессов экстрагирования.  
4. Технология получения экстрактов.

##### **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 аппаратного оформления процесса перегонки с водяным паром.*

##### **Темы лекций:**

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

##### **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. Основные классы индивидуальных веществ.
2. Особенности выделения алкалоидов, флавоноидов, сердечных гликозидов, 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 контролирующих 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**

**Основная литература:**

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: 20.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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:**

1. 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.
2. 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. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. AkelPad;
5. Design Science MathType 6.9 Lite;
6. Document Foundation LibreOffice;
7. Google Chrome;
8. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;



9. Mozilla Firefox ESR;
10. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
11. WinDjView

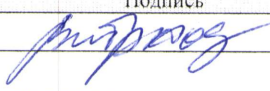
## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 307А      | Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест;<br>Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Интерактивная доска IQBoard ET-D AD080 - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2. | Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория).<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 307 | Станция вакуумная химическая PC3001 VARIO - 1 шт.; Весы KERN 440-33N. 0.01г - 1 шт.; Ротационный испаритель ROTOVAPOR R215/V - 1 шт.; Камера тепловая KC-65 - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом (тип 2) MSH-20D-Unit - 3 шт.; Весы лабораторные WPS 510/C/2 - 1 шт.; Испаритель ротационный типа RV-06ML1-B IKA - 1 шт.; Аквадистиллятор АЭ-5 "ЛИВАМ" медицинский электрический - 1 шт.; Шкаф вакуумный сушильный VD23 - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом (тип 1) MSH-20A - 9 шт.; Мешалка магнитная MR Hei-Tec Package - 2 шт.; Мешалка магнитная с подогревом MR Hei-Tec - 3 шт.; Весы лабораторные "Adventurer" - 1 шт.; Насос вакуумный НВР-4,5Д - 1 шт.; Плитка нагревательная НР-20D-Unit - 22 шт.<br>Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Стол-мойка - 1 шт.; Стол для весов - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 2 шт. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 19.03.01 Биотехнология/ ОПП Биотехнология/ специализация Биотехнология (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность              | Подпись                                                                             | ФИО           |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Доцент НОЦ Н.М.Кижнера |  | Штрыкова В.В. |

Программа одобрена на заседании НОЦ Н.М. Кижнера (протокол № 9 от «27» июня 2018 г.).

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра Н.М. Кижнера «18» июня 2018 г. № 8/1).

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

 /Краснокутская Е.А./

### Лист изменений рабочей программы дисциплины

| Учебный год           | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Обсуждено на заседании НОЦ Н,М. Кижнера (протокол) |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 2019/2020 учебный год | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Обновлено программное обеспечение</li> <li>2 Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем</li> <li>3 Обновлено содержание дисциплины</li> <li>4 Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС</li> </ol>                                 | от 26 июня 2019 г. № 4                             |
| 2020/2021 учебный год | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Изменены формы документов ООП в соответствии с приказом ТПУ от 06.05.2020 г. № 127-7/об «Об утверждении форм документов ООП».</li> <li>2 Обновлено программное обеспечение</li> <li>3 Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем</li> </ol> | от 01 сентября 2020 г. № 5/1                       |