

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Факультет промышленной технологии лекарств

Кафедра промышленной экологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.ДВ.07.01 ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ АДСОРБЕНТОВ НА  
ОСНОВЕ ОТХОДОВ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Производство фармацевтических препаратов

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.  
в академических часах: 72 ак.ч.

**Разработчики:**

Заведующий кафедрой кафедры промышленной экологии,  
доктор медицинских наук Перельгин В. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 922, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 432н; "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 431н; "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист по валидации (квалификации) фармацевтического производства", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 434н; "Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 429н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра промышленной экологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Перельгин В. В.	Рассмотрено	28.04.2023, № 8
2	Методическая комиссия УГСН 18.00.00	Председатель методической комиссии/совета	Басевич А. В.	Согласовано	04.05.2023
3	Кафедра промышленной технологии лекарственных препаратов	Ответственный за образовательную программу	Басевич А. В.	Согласовано	04.05.2023

**Согласование и утверждение образовательной программы**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет промышленной технологии лекарств	Декан, руководитель подразделения	Куваева Е. В.	Согласовано	04.05.2023

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-2 Способен осуществлять проведение технологических процессов при производстве лекарственных средств

ПК-2.2 Выполняет технологические операции при производстве лекарственных средств с учетом физико-технологических свойств компонентов лекарственных средств

*Знать:*

ПК-2.2/Зн7 Знать условия проведения процессов пиролиза и активации и управление ими с учетом состава, свойств отходов и назначения получаемого активного материала

ПК-2.2/Зн8 Знать нормативную документацию, определяющую требования к качеству адсорбентов.

ПК-2.2/Зн9 Знать условия образования отходов в фармацевтических производствах, их количество, состав и свойства.

ПК-2.2/Зн10 Знать требования к отходам и готовым активным материалам.

*Уметь:*

ПК-2.2/Ум7 Уметь определять направления применения углеродных адсорбентов в фармацевтических, природоохранных и медицинских технологиях с учетом их структуры и свойств.

ПК-2.2/Ум8 Уметь составлять материальные балансы процессов подготовки сырья, пиролиза отходов и активации угля-сырца, рассчитывать выход продуктов пиролиза и активации.

ПК-2.2/Ум9 Уметь оценивать возможность использования отходов в качестве сырья при производстве активных углей.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.07.01 «Получение и применение адсорбентов на основе отходов фармацевтических производств» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.06.01 Лекарственные препараты с модифицированным высвобождением;

Б1.В.10 Оборудование и основы проектирования производств фармацевтических препаратов;

Б1.В.12 Основы промышленной асептики;

Б1.В.ДВ.04.02 Основы расчета теплообменного оборудования;

Б1.В.ДВ.04.01 Практические решения в химической инженерии;

Б2.О.02(П) производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика);

Б1.О.19 Процессы и аппараты химической технологии;

Б1.О.27 Технология готовых лекарственных средств;

Б1.В.ДВ.06.02 Технология лекарственных субстанций растительного происхождения;

Б1.В.ДВ.06.03 Технология лечебно-косметических средств;

Б1.В.ДВ.05.02 Управление персоналом структурного подразделения;

Б1.О.26 Химия и технология фитопрепаратов;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.07.02 Введение в фармакологию;

- Б1.О.33 Метрологическое обеспечение фармацевтических производств;  
 Б1.О.34 Организация производства по GMP;  
 Б1.О.32 Основы промышленной безопасности на фармацевтических производствах;  
 Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;  
 Б2.В.01(П) производственная практика (научно-исследовательская работа);

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Контактные часы на аттестацию в период обучения (часы)	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Восьмой семестр	72	2	30	4	2	8	16	42	Зачет
Всего	72	2	30	4	2	8	16	42	

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации в период теоретического обучения	Контактные часы на аттестацию в период обучения	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Характеристика отходов фармацевтических производств</b>	<b>22</b>			<b>4</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	ПК-2.2
Тема 1.1. Характеристика отходов фармацевтических производств	22			4	6	12	

<b>Раздел 2. Технологии получения активных углеродных материалов и их применение</b>	<b>50</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	ПК-2.2
Тема 2.1. Технологии получения активных углеродных материалов и их применение	50	4	2	4	10	30	
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>42</b>	

#### 4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

##### *Раздел 1. Характеристика отходов фармацевтических производств*

###### *Тема 1.1. Характеристика отходов фармацевтических производств*

Общие законы экологии; классификацию природных материальных и энергетических ресурсов и основные направления их рационального использования  
Характеристика отходов фармацевтических производств как источников сырья для производства новых активных углеродных материалов.

Расчет выхода отходов и их состава

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тест
Доклад, сообщение
Контроль самостоятельной работы

##### *Раздел 2. Технологии получения активных углеродных материалов и их применение*

###### *Тема 2.1. Технологии получения активных углеродных материалов и их применение*

Технологии получения активных углеродных материалов. Требования к активным углям. Особенности технологий получения активных углей на основе шротов, маточных растворов и других отходов

Применение АУ в фармацевтических, химических и медицинских технологиях

Применение активных углей в системах оценки качества выбросов и сбросов загрязняющих веществ

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Кейс-задача
Тест
Доклад, сообщение
Контроль самостоятельной работы

#### 4.3. Содержание занятий семинарского типа.

**Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (4 ч.)**

**Раздел 1. Характеристика отходов фармацевтических производств**

Тема 1.1. Характеристика отходов фармацевтических производств

**Раздел 2. Технологии получения активных углеродных материалов и их применение (4 ч.)**

Тема 2.1. Технологии получения активных углеродных материалов и их применение (4 ч.)

Консультации по выполнению расчетных задач, написанию реферата.

**4.4. Содержание занятий семинарского типа.**

**Очная форма обучения. Контактные часы на аттестацию в период обучения (2 ч.)**

**Раздел 1. Характеристика отходов фармацевтических производств**

Тема 1.1. Характеристика отходов фармацевтических производств

**Раздел 2. Технологии получения активных углеродных материалов и их применение (2 ч.)**

Тема 2.1. Технологии получения активных углеродных материалов и их применение (2 ч.)

**4.5. Содержание занятий лекционного типа.**

**Очная форма обучения. Лекции (8 ч.)**

**Раздел 1. Характеристика отходов фармацевтических производств (4 ч.)**

Тема 1.1. Характеристика отходов фармацевтических производств (4 ч.)

1. Основные направления рационального использования природных ресурсов и характеристика отходов фармацевтических производств.
2. Технологии обращения с отходами фармацевтических предприятий.

**Раздел 2. Технологии получения активных углеродных материалов и их применение (4 ч.)**

Тема 2.1. Технологии получения активных углеродных материалов и их применение (4 ч.)

1. Технологии получения активных углеродных материалов.
2. Применение АУ в фармацевтических, химических и медицинских технологиях.

**4.6. Содержание занятий семинарского типа.**

**Очная форма обучения. Практические занятия (16 ч.)**

**Раздел 1. Характеристика отходов фармацевтических производств (6 ч.)**

Тема 1.1. Характеристика отходов фармацевтических производств (6 ч.)

1. Общие законы экологии; классификацию природных материальных и энергетических ресурсов и основные направления их рационального использования
2. Характеристика отходов фармацевтических производств как источников сырья для производства новых активных углеродных материалов.
3. Расчет выхода отходов и их состава

**Раздел 2. Технологии получения активных углеродных материалов и их применение (10 ч.)**

Тема 2.1. Технологии получения активных углеродных материалов и их применение (10 ч.)

1. Технологии обращения с отходами фармацевтических предприятий
2. Общие принципы составления технологической схемы пиролиза отходов и активации

угля-сырца

3. Технологии получения активных углеродных материалов. Требования к активным углям
4. Сравнительная оценка методов пиролиза и сжигания отходов Применение АУ в фармацевтических, химических и медицинских технологиях
5. Применение активных углей в системах оценки качества выбросов и сбросов загрязняющих веществ

Применение адсорбентов в системах экологического контроля

#### **4.7. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

**Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (42 ч.)**

**Раздел 1. Характеристика отходов фармацевтических производств (12 ч.)**

Тема 1.1. Характеристика отходов фармацевтических производств (12 ч.)

1. Подготовка доклада.
2. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.
3. Подготовка реферата.

**Раздел 2. Технологии получения активных углеродных материалов и их применение (30 ч.)**

Тема 2.1. Технологии получения активных углеродных материалов и их применение (30 ч.)

1. Подготовка доклада.
2. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.
3. Подготовка реферата.

#### **5. Порядок проведения промежуточной аттестации**

*Промежуточная аттестация: Зачет, Восьмой семестр.*

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Зачет проводится в форме оценки портфолио студента.

Порядок проведения зачета:

1. Зачет проводится в период теоретического обучения. Не допускается проведение зачета на последних аудиторных занятиях.
2. Преподаватель принимает зачет только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
3. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в ведомость и зачетную книжку студента. Положительная оценка заносится в ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в ведомости. В случае неявки студента для сдачи зачета в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

Портфолио студента оценивается в категориях «зачтено - не зачтено». Оценка «зачтено» выставляется при соблюдении студентом требований ко всем элементам портфолио.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации хотя бы одна из компетенций не сформирована на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

#### **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

##### **6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

*Основная литература*

1. Романков П.Г., Фролов В.Ф., Флисюк О.М. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: Рекомендовано Госкомитетом Российской Федерации по высшему образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся - Москва: Химиздат, 2010. - 544 - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081826.html>

2. Стадницкий Г. В. Экология [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2020. - 296 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/97814.html>

#### *Дополнительная литература*

1. Ягодовский В. Д. Адсорбция [Электронный ресурс]: - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 218 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37016.html>

2. Тарасова, Н. В. Поверхностные явления. Адсорбция: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «физико-химические основы нанотехнологий» / Н. В. Тарасова, - Поверхностные явления. Адсорбция - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 33 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/57608.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

### **6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

#### *Профессиональные базы данных*

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс :[справочно-правовая система] / ЗАО "КонсультантПлюс". - [Москва]

2. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС «Консультант студента» : / ООО «Политехресурс». – Москва

### **6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

#### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

#### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.



#### **6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Оборудование общего назначения:

Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) - для проведения лекционных и семинарских занятий.

Компьютерный класс (с выходом в Internet) - для организации самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

учебные помещения

"Компьютер в комплекте ""Некс"" - 2 шт.

Комплект SMART интеракт.доска мультимед.ультракороткофокус.проектор - 1 шт.

Экран моторизованный Cactus - 1 шт.

Интерактивная доска с проектором SMART 680 - 1 шт.

Проектор Beng MS527 - 1 шт.

#### **7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии:

Информирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1506>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1506>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1506>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1506>

Учебно-методическое обеспечение:

Перелыгин В.В. Получение и применение адсорбентов на основе отходов фармацевтических производств : электронный учебно-методический комплекс / В.В. Перелыгин, С.Г. Парамонов; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2018. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1506>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

#### ***Методические указания по формам работы***

### *Консультации в период теоретического обучения*

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины. В рамках консультаций проводится контроль выполнения обучающимся самостоятельной работы. Контроль осуществляется в следующей форме:

#### *Реферата*

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: темы рефератов

#### *Лекции*

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

#### *Семинар*

Семинарские занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия, деловая игра, круглый стол, мини-конференция. Текущий контроль знаний осуществляется на семинарских занятиях и проводится в форме:

#### *Кейс-задачи*

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: задания для решения кейс-задачи.

#### *Теста*

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: спецификация банка тестовых заданий

#### *Доклада, сообщения*

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: темы докладов, сообщений.