

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

« 21 » 02 \_\_\_\_\_ 2023 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.01** Методы исследования объектов органического синтеза

Учебный план: 2023-2024 18.03.01 ИПХиЭ ХТДиНВ ОО №1-1-94.plx

Кафедра: **54** Химических технологий им. проф. А.А. Хархарова

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология органических и неорганических веществ  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
4	УП	17	17	73,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	17	73,75	0,25	3	
5	УП	17	34	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	
Итого	УП	34	17	130,5	0,5	6	
	РПД	34	17	130,5	0,5	6	

Санкт-Петербург  
2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор \_\_\_\_\_

Киселев Александр  
Михайлович

кандидат технических наук, Доцент \_\_\_\_\_

Дащенко Наталья  
Витальевна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой химических технологий им.  
проф. а.а. хархарова \_\_\_\_\_

Сашина Елена Сергеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Сашина Елена Сергеевна

Методический отдел: Макаренко С.В.

---

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать у обучающихся компетенции в области основных методов анализа органических соединений, находящих применение в текстильной, легкой и других отраслях промышленности, с использованием современного приборного оборудования.

### 1.2 Задачи дисциплины:

Ознакомить с теоретическими положениями, лежащими в основе методов научных исследований, анализа, синтеза, получением и обработки результатов исследований.

Показать базовые методы экспериментальных исследований состава и свойств сырья и объектов органического синтеза (вискозиметрические, аналитические, спектральные, хроматографические, термические, биохимические, плазмохимические, электрохимические и др.).

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Коллоидная химия

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-4: Способен проводить контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции, паспортизацию товарной продукции в области химической технологии органических и неорганических веществ</b>
--

<b>Знать:</b> основные методы и приборы для проведения анализов и испытаний продукции органического синтеза, физико-химические основы и принципы их работы
--

<b>Уметь:</b> давать оценку качества синтезированных органических веществ с использованием различных методов анализа
--

<b>Владеть:</b> навыками химического, спектрального анализа органических веществ, красителей, полимерных материалов
---

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Хроматографические методы анализа органических веществ	4						О
Тема 1. Тонкослойная хроматография, бумажная хроматография Практическое занятие "Тонкослойная хроматография"		2	2		8	ГД	
Тема 2. Газовая хроматография		2	1		8	ИЛ	
Тема 3. Жидкостная хроматография		1	2		7,75	ГД	
Раздел 2. Физические и физико-химические методы анализа органических веществ							О
Тема 4. Дифракционный и рентгеноструктурный анализ		2	2		10	ИЛ	
Тема 5. Методы термического анализа Практическое занятие "Определение температуры плавления"		2	2		8		
Тема 6. Вискозиметрический анализ полимерных соединений Практическое занятие "Оценка реологических характеристик растворов полимеров"		2	2		6	ГД	
Тема 7. Микроскопические методы анализа		2	2		6	ГД	
Раздел 3. Спектральные методы исследования органических веществ							О
Тема 8. Абсорбционная спектроскопия. Спектры в УФ и видимой области Практическое занятие "Спектрометрия в видимой области"		2	2		10	ИЛ	
Тема 9. ИК-спектроскопия Практическое занятие "Спектрометрия в инфракрасной области"		2	2		10	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17		73,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25					
Раздел 4. Теоретические основы использования методов исследования объектов органического синтеза		5					
Тема 10. Основные методы выделения и очистки объектов органического синтеза Лабораторная работа "Определение плотности пикнометрический метод"	1			2	4	ИЛ	
Тема 11. Базовые методы исследования структуры и свойств органических соединений Лабораторная работа "Определение плотности жидкостей с помощью ареометра"	2			2	4		
Раздел 5. Химические методы анализа функциональных групп объектов органического синтеза						Л	

Тема 12. Определение ненасыщенных углерод-углеродных связей: качественное, количественное, по присоединению галогенов и озонированием Лабораторная работа "Определение бромного числа по методу Кнопфа"	2	4	8		
Тема 13. Определение карбонильной группы: качественные реакции на альдегиды и кетоны, количественные весовые и объемные методы, колориметрические методы анализа Лабораторная работа "Ацетилацетоновый колориметрический метод определения формальдегида"	2	4	8		
Тема 14. Определение гидроксильной группы: качественное, количественное, методом ацилирования уксусным и фталевым ангидридом Лабораторная работа "Определение гидроксильной группы методом ацилирования фталевым ангидридом"	2	4	8		
Раздел 6. Методы элементного анализа объектов органического синтеза					
Тема 15. Определение азота в органических соединениях Лабораторная работа "Газометрическое определение азота по методу Дюма"	2	4	7	ИЛ	Л
Тема 16. Определение галогенов: качественное, количественное, окислительными и восстановительными методами Лабораторная работа "Определение галогенов по методу Шенигера"	2	5	6	ГД	
Тема 17. Определение углерода и водорода в органических соединениях Лабораторная работа "Определение углерода и водорода по Преглю"	2	5	6	ИЛ	
Тема 18. Определение серы в органических соединениях: качественное, количественное, окислительными и восстановительными методами Лабораторная работа "Определение серы колбовым методом Шенигера"	2	4	5,75	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	85,5		130,5		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-4	Перечисляет основные методы для проведения анализов и испытаний продукции органического синтеза. Приводит примеры приборов и оборудования, объясняет их физико-химические основы и принципы работы. Выполняет оценку качества синтезированных органических	Вопросы устного собеседования Практико-ориентировочное задание

	веществ с использованием различных методов анализа. Решает задачи по химическому, спектральному анализу органических веществ, красителей, полимерных материалов.	
--	--	--

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил, оформил и защитил лабораторные работы в соответствии с требованиями, возможно, допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
Не зачтено	Обучающийся не выполнил, не оформил и не защитил лабораторные работы (выполнил частично), допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	

### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 4	
1	Методы выделения и очистки органических веществ, анализ органических соединений
2	Основные этапы истории развития органической химии
3	Значение органической химии для нефтехимической, текстильной и легкой промышленности
4	Основные сырьевые источники органических соединений, экологические проблемы органической химии
5	Классификация органических соединений
6	Номенклатура органических соединений
7	Развитие теоретических представлений в органической химии
8	Свойства углеводородов и их галогенопроизводных
9	Свойства сложных эфиров. Мыла и жиры.
10	Свойства нитросоединений и алифатических аминов
11	Свойства аминокислот, пептидов и белков. Получение и свойства полиамидных волокон
12	Элементный анализ органических соединений
13	Свойства альдегидов, кетонов, карбоновых кислот и их производных (на конкретных примерах)
14	Свойства одно- и многоатомных спиртов
Семестр 5	
15	Спектроскопические методы анализа органических соединений (люминесцентные спектры, УФ, ИК и др.)
16	Методы хроматографии при анализе органических соединений
17	Оценка колористических и прочностных показателей окрасок
18	Методы ДТА и ТГА при анализе органических соединений
19	Свойства углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Реология загустителей на основе природных полисахаридов
20	Методы сканирующей электронной микроскопии при исследовании строения и свойств органических соединений

#### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

#### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Укажите методы распознавания кратных связей в молекулах органических веществ.
2. Укажите особенности анализа органических лекарственных веществ.
3. Перечислите базовые методы исследования и анализа органических веществ.

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Во время проведения промежуточной аттестации не разрешается пользоваться дополнительной литературой (справочниками, лекциями). Дается время на подготовку ответа 30 минут.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Полуэктова, В. А., Мухачева, В. Д.	Физико-химические методы анализа	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/92304.html">http://www.iprbookshop.ru/92304.html</a>
Ярышев, Н. Г., Медведев, Ю. Н., Токарев, М. И., Бурихина, А. В., Камкин, Н. Н.	Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе	Москва: Прометей	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/58227.html">http://www.iprbookshop.ru/58227.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Величко, А. А., Филимонова, Н. И.	Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур. Часть II	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45105.html">http://www.iprbookshop.ru/45105.html</a>
Каныгина, О. Н., Четверикова, А. Г., Бердинский, В. Л.	Физические методы исследования веществ	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/33663.html">http://www.iprbookshop.ru/33663.html</a>
Гафаров, А. Н., Андреева, Г. В., Петров, Е. С., Шакирова, Г. Т.	Химия азотсодержащих соединений	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62341.html">http://www.iprbookshop.ru/62341.html</a>
Латышенко, К. П.	Методы исследований процессов и материалов	Саратов: Вузовское образование	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79646.html">http://www.iprbookshop.ru/79646.html</a>
Киселев А. М., Дащенко Н. В.	Методы исследования объектов органического синтеза	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019362">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019362</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД: <http://publish.sutd.ru>

Информационно-образовательная среда заочной формы обучения СПбГУПТД  
[http://sutd.ru/studentam/extramural\\_student/](http://sutd.ru/studentam/extramural_student/)

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic

#### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лабораторных работ используется учебная и научно-исследовательская лаборатории, оснащенные необходимыми приборами и вспомогательными текстильными и химическими материалами (вытяжные шкафы, муфельные печи, термостаты, бани, химическая посуда, реактивы, красители и др.)

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду