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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат: 7d15b88066d31dcb1847af0d7d99b718672f8b21
Владелец: Луканин Павел Владимирович
Действителен: с 11.02.2020 по 31.12.2022

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.09 Теоретические и экспериментальные методы исследований

Учебный план: ФГОС3++m180401. 2-12_22-12.plx

Кафедра: 2 Физической и коллоидной химии

Направление подготовки: (специальность) 18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки: (специализация) Химическая технология высокомолекулярных соединений

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Практ. занятия	Лаб. занятия				
2	УП	17	34	21	36	3	Экзамен
	РПД	17	34	21	36	3	
Итого	УП	17	34	21	36	3	
	РПД	17	34	21	36	3	

Санкт-Петербург
2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 910

Составитель (и):

Доктор технических наук, заведующий кафедрой	Липин В.А.
От кафедры составителя: Заведующий кафедрой физической и коллоидной химии	Липин В.А.
От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой	Липин В.А.
Методический отдел:	Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Усвоение фундаментальных представлений о достижениях в области теоретических и экспериментальных исследовании в химии. На основании изученных методов анализа делается выбор аналитического метода исследования объектов; методы отбора проб и подготовки объекта исследования в форму, пригодную для анализа, интерпретировать полученные результаты.

1.2 Задачи дисциплины:

Освоение студентами достаточных базовых сведений, необходимых для работы в области химической технологии;

Привитие критического подхода к литературным данным и умения выделять наиболее важные проблемы;

Развитие навыков быстрого освоения теоретических подходов и экспериментальных методов химии;

Подготовка выпускников к производственно-технологической деятельности;

Подготовить выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Дополнительные главы технологии полимерных материалов

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок
Знать: теоретические основы физико-химических методов исследований (УФ-, ИК-, ЯМР-спектроскопия, Масс-спектроскопия)
Уметь: пользоваться знаниями фундаментальных наук при проведении исследований, формулировать и оформлять результаты экспериментов по общепринятым правилам
Владеть: навыками подбора методов исследования, приемами формулирования и методологической оценки основных результатов научного эксперимента
ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты
Знать: теорию физико-химических методов исследования, принципы работы основных приборов в инструментальных методах химического анализа
Уметь: анализировать возможности современных методов исследования, исходя из специфики конкретных задач в профессиональной деятельности
Владеть: идеологией и системой выбора инструментальных методов химического анализа, а также оценкой возможностей каждого метода, навыками работы на современной приборной технике
ОПК-4: Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты
Знать: новейшие методы исследования качества продукции с использованием реферативных, периодических, справочно-информационных изданий в области теоретических и экспериментальных методов исследований
Уметь: работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с целью поиска новых методов исследований в химической технологии
Владеть: навыками анализа и систематизации информации о теоретических и экспериментальных методах исследований в химии для принятия обоснованных технических решений в профессиональной деятельности.

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
		Пр. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Основные методы исследования состава и структуры материалов	2					Л
Тема 1. История развития теоретических и экспериментальных исследований в химии. Зарождение науки. Древнегреческие философы и их учение о материи. Средневековая наука. Алхимия. Зарождение современной науки. Место химических дисциплин в современной науке и в технологии. Перспективы развития химии, взаимосвязь и взаимопроникновение наук. Физическая химия высокомолекулярных соединений.		2		4		
Тема 2. Взаимоотношение теории и эксперимента. Теория и эксперимент – две дополняющих составляющих исследовательского процесса. Накопление экспериментальных данных. Анализ экспериментальных данных. Предсказательный характер теоретических исследований. Проблемы трактовки экспериментальных данных. Термодинамические исследования. Лабораторная работа: Термодинамические исследования		4	4	4		

Тема 3. Методы исследования. Оптические методы исследования. Область применения методов. Рефрактометрические и поляриметрические методы анализа. Область применения методов. Атомно-абсорбционный и молекулярно-абсорбционный метод анализа. Электрохимические методы анализа. Кондуктометрический и потенциометрический методы анализа. Хроматографические методы разделения и анализа веществ. Ультразвуковые методы анализа. Физическая сущность метода и его применение. Реологические методы анализа. Применяемые приборы для анализа. Теплофизические методы анализа. Основные аналитические методики исследования. Критическая оценка методов анализа и выбор оптимальной методики. Лабораторная работа: Реологические методы анализа Лабораторная работа: Рефрактометрические и поляриметрические методы анализа Лабораторная работа: Электрохимические методы анализа Лабораторная работа: Кондуктометрический и потенциометрический методы анализа Лабораторная работа: Хроматографические методы разделения и анализа веществ Лабораторная работа: Методы элементного анализа		4	30	4		
Раздел 2. Современные методы исследований						Д
Тема 4. Оценка качества сырья и готовой продукции. Роль и значение методов исследования при оценке качества сырья и готовой продукции. Отбор проб продукта и выбор метода исследования. Подготовка объекта исследования, пригодного для анализа. Классификация методов исследования		2		3		
Тема 5. Изучение свойств материалов. Морфологические характеристики. Термодинамические исследования. Физико-механические свойства материалов. Теоретическое описание экспериментальных зависимостей.		2		4	ГД	

Тема 6. Современные аппаратурные возможности в исследовании материалов. Аппаратура методов спектроскопии (ИК, ЯМР, УФ, диэлектрическая). Микроскопия (оптическая, электронная, просвечивающая, АСМ и др.). Теоретический анализ. Рентгеноструктурный анализ.		3		2		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	21		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		53,5		54,5		

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
ОПК-1	1. Имеет представление о современных проблемах науки, техники и технологии, в части современных теоретических и экспериментальных исследований в химии 2. Использует знания об основах фундаментальной химии при исследовании свойств различных веществ 3. Демонстрирует навыки использования современные методики проведения теоретических и экспериментальных исследований	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированное задание
ОПК-2	1. Имеет представление о современных физико-химических методах исследования основных свойств полимерных материалов 2. Анализирует возможность использования физико-химических методов исследования для анализа конкретных свойств полимерных материалов 3. Демонстрирует навыки выбора и использования современных инструментальных методов исследования свойств полимерных материалов	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированное задание
ОПК-4	1. Имеет представление о современных информационных технологий в области теоретических и экспериментальных исследований в химии 2. Анализирует возможность создания новых технических и технологических решений с использованием информационных технологий 3. Демонстрирует навыки анализа и систематизации полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований полимеров	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированное задание

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание теоретических и экспериментальных методов исследования свойств полимерных материалов; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала. Задание выполнено верно	

4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в области теоретических и экспериментальных методов исследования свойств полимерных материалов; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя. Задание выполнено с незначительными замечаниями	
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать основные теоретические и экспериментальные методы исследования полимеров, при этом допуская большое количество непринципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя. Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками.	
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные знания, полученные в ходе изучения дисциплины; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека. Задание выполнено неверно	

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 2	
1	История развития теоретических и экспериментальный исследований в химии
2	Взаимоотношение теории и эксперимента
3	Термодинамические исследования
4	Оптические методы исследования
5	Атомно-адсорбционный и молекулярно-адсорбционный метод анализа
6	Электрохимические методы анализа
7	Ультразвуковые методы анализа
8	Теплофизические методы анализа
9	Роль и значение методов исследования при оценке качества сырья и готовой продукции
10	Отбор проб продукта и выбор метода исследования
11	Изучение свойств материалов
12	Методы элементного анализа
13	Аппаратура методов спектроскопии. Микроскопия
14	Теоретический анализ. Рентгеноструктурный анализ

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. В чём суть дифференциальной термографии? Дайте развернутый ответ
2. На чём основано действие электронного микроскопа? Дайте развернутый ответ
3. Где применяется рентгеноструктурный анализ? Приведите примеры

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

Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
Время на подготовку ответа - 30 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Латышенко, К. П.	Методы исследований процессов и материалов	Саратов: Вузовское образование	2019	http://www.iprbookshop.ru/79646.html
Каныгина, О. Н., Четверикова, А. Г., Бердинский, В. Л.	Физические методы исследования веществ	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2014	http://www.iprbookshop.ru/33663.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
В. А. Липин, Т. Е. Горкина	Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии полимеров: учеб. пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД	2021	http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/1625594295.pdf

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: http://www.iprbookshop.ru/
Электронная библиотека ВШТЭ СПБ ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: http://nizrp.narod.ru
Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: https://www.ibooks.ru/

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

Аудитория	Оснащение

Б-225	Фотоэлектроколориметр, весы лабораторные, нагревательные плитки, электромешалки, электробани, магнитные мешалки, колбонагреватели, тензиометры, установка по измерению вязкости, установки для получения полимеров, криостат, вытяжной шкаф, аналитические весы, установка для измерения электропроводности, электролизер, магнитные мешалки, рефрактометр, поляриметр,термостат, весы лабораторные, спектрофотометр, оптический микроскоп , турбидиметр, прибор Кена, ионометр
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска