

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.09**

Теоретические и экспериментальные методы исследований

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++m180401.19-12\_22-12.plx

Кафедра:  Технологии бумаги и картона

Направление подготовки:  
(специальность) 18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки:  
(специализация) Химическая технология переработки древесины

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, 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	

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):

Кандидат технических наук, доцент

Шабанова И.П.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии бумаги и картона

Смирнова Е.Г.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Смирнова Е.Г.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции в области знаний по основам и возможностям современных методов исследования.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Подготовить магистров к междисциплинарным научным исследованиям в области химической технологии, интегрированию новых идей, применению математических, физических и специальных знаний и умений к решению инновационных задач, связанных с разработкой химико-технологических процессов, веществ и материалов, оборудования.

- Подготовить магистров к самообучению, постоянному профессиональному самосовершенствованию и педагогической деятельности.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-1: Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок</b>
<b>Знать:</b> Теоретические основы физико-химических методов исследований (УФ-, ИК-, ЯМР-спектроскопия, Масс-спектроскопия).
<b>Уметь:</b> Пользоваться знаниями фундаментальных наук при проведении исследований, формулировать и оформлять результаты экспериментов по общепринятым правилам.
<b>Владеть:</b> Навыками подбора методов исследования, приемами формулирования и методологической оценки основных результатов научного эксперимента.
<b>ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</b>
<b>Знать:</b> Теорию физико-химических методов исследования, принципы работы основных приборов в инструментальных методах химического анализа.
<b>Уметь:</b> Анализировать возможности современных методов исследования, исходя из специфики конкретных задач в профессиональной деятельности.
<b>Владеть:</b> Идеологией и системой выбора инструментальных методов химического анализа, а также оценкой возможностей каждого метода, навыками работы на современной приборной технике.
<b>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</b>
<b>Знать:</b> Новейшие методы исследования качества продукции с использованием реферативных, периодических, справочно-информационных изданий в области теоретических и экспериментальных методов исследований.
<b>Уметь:</b> Работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с целью поиска новых методов исследований в химической технологии.
<b>Владеть:</b> 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. Введение в дисциплину.	2					Л,Т	
Тема 1. Обзор теоретических и экспериментальных методов, используемых для исследования химических веществ. Лабораторная работа №1: Определение потерь минерального наполнителя при прокаливании в диапазоне температуры от 500-900 градусов С. Анализ кривой зависимости.		3	6	4			
Тема 2. Обзор методов определения основных физико-химических характеристик полиграфической продукции, изделий изготавливаемых с применением полиграфических технологий. Лабораторная работа №1: Определение потерь минерального наполнителя при прокаливании в диапазоне температуры от 500-900 градусов С. Анализ кривой зависимости (продолжение).		3	6	4			
Раздел 2. Теоретические методы исследования.							
Тема 3. Анализ, синтез, давление, абстрагирование, конкретизация, обобщение, моделирование, дедукция, индукция, формализация. Лабораторная работа №1: Определение потерь минерального наполнителя при прокаливании в диапазоне температуры от 500-900 градусов С. Анализ кривой зависимости. (продолжение).		4	7	5			Т
Раздел 3. Экспериментальные методы исследования.							
Тема 4. Спектроскопические методы исследования: ИК - спектроскопия, спектроскопия ядерного магнитного резонанса, рентгеноструктурный анализ. Лабораторная работы № 2: Анализ ИК - спектров.	3	7	4		Т,Л		

Тема 5. Электронная микроскопия. Лабораторная работа №3: Анализ электронных микрофотографий.	4	8	4		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	21		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		33,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	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. Анализирует и отбирает необходимую информацию, организовывает, преобразовывает, сохраняет и передает ее. 2. Выбирает и обосновывает экспериментальные методы исследования свойств полиграфической продукции. 3. Демонстрирует способы использования полученных знаний в области экспериментальных методов исследования в химии для исследования свойств полиграфической продукции. Демонстрирует способность анализировать, обобщать и устанавливать закономерности изменений свойств полиграфической продукции от технологических параметров и изготовления.	1. Вопросы устного собеседования. 2. Тестовые задания.
ОПК-2	1. Выбирает теорию физико-химических методов исследования, принципы работы основных приборов в инструментальных методах химического анализа. 2. Анализировать возможности современных методов исследования, исходя из специфики конкретных задач в профессиональной деятельности. 3. Демонстрирует систему выбора инструментальных методов химического анализа, а также оценку возможностей каждого метода, навыков работы на современной приборной технике.	1. Вопросы устного собеседования. 2. Тестовые задания.
ОПК-4	1. Выбирает новейшие методы исследования качества продукции с использованием реферативных, периодических, справочно-информационных изданий в области теоретических и экспериментальных методов исследований. 2. Работает с информацией в глобальных компьютерных сетях с целью поиска новых методов исследований в химической технологии. 3. Демонстрирует навыки анализа и систематизации информации о теоретических и экспериментальных методах исследований в химии для принятия обоснованных технических решений в профессиональной деятельности.	1. Вопросы устного собеседования. 2. Тестовые задания.

##### 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 основных понятий, терминов и определений при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала.	Обучающийся ответил правильно на все вопросы тестовые задания.
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный	Обучающийся ответил на все вопросы

	уровень знаний основных понятий и определений; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	тестового задания с небольшими недочетами.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; допускает большое количество непринципиальных ошибок; знаком только с основной литературой; под руководством преподавателя может устранить ошибки в ответе.	Обучающийся допускает большое количество ошибок в тестовых заданиях, но под руководством преподавателя может устранить ошибки в тестовых заданиях.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные понятия и определения; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки* и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Обучающийся ответил неправильно на все тестовые задания и не может устранить их даже под руководством преподавателя.

## 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	Теоретические методы исследования.
2	Экспериментальные методы для исследования химических веществ.
3	Методы определения физико-химических характеристик полиграфической продукции.
4	Возможность и применение электронной микроскопии.
5	Методы анализа электронных микрофотографий.
6	Спектроскопия в химических исследованиях.
7	Теоретические основы ядерно-магнитного резонанса.
8	ИК- спектроскопия, применяемое оборудование.
9	Особенности подготовки образцов для исследования методом ИК - спектроскопии.
10	Спектроскопия ЯМР.
11	Перспективы развития ЯМР - спектроскопии.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

1. Единица структуры вещества, сохраняющая его свойства:
  - А. атом
  - Б. молекула
  - В. макромолекула
2. Порядковый номер элемента в таблице Менделеева определяет:
  - А. радиус атом
  - Б. массу атома
  - В. заряд ядра
3. Энергия образования молекулярных структур определяется:
  - А. внутримолекулярными химическими связями
  - Б. межмолекулярными силами Ван-Дер-Ваальса
  - В. межмолекулярными водородными связями

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

Не предусмотрено

### 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

Время на подготовку - 0,5 часа, в это время входит подготовка ответа на тест.

## 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>				
Р.О. Шабиев, А.С. Смолин	Анализ электрокинетических параметров бумажной массы [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2012	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaftbik/1.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaftbik/1.pdf</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
В.В. Хованский, В.К. Дубовый, П.М. Кейзер	Применение химических вспомогательных веществ в производстве бумаги и картона [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2013	<a href="http://nizrp.narod.ru/primhim2013.pdf">http://nizrp.narod.ru/primhim2013.pdf</a>

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

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.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
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Б-017	Лабораторное оборудование для размолва полуфабрикатов: спектрофотометр, прибор И-1М, прибор Шопер-Риглера СР-2, прибор для помола бумаги, прибор ОС; лабораторные столы, сушильные шкафы, лабораторные весы, ком-плекты лабораторной посуды.
Б-018	Лабораторное оборудование для изготовления образцов бумаги и картона: аппарат листоотливной для изготовления отливок, дезинтегратор, комплект измерительный, лабораторный размалывающий, мешалка верхнеприводная, прибор Шопер-Риглера, прибор для помола бумаги, пропеллерная мешалка, якорная мешалка, установка для роспуска, весы для бумаги, рН-метр, дистиллятор
Б-125	Лабораторное оборудование для методов контроля качества химикатов: весы лабораторные, дистиллятор, муфельная печь; вытяжные шкафы, сушильный шкаф