

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03

**Теоретические и экспериментальные методы исследования в
ХИМИИ**

(индекс дисциплины)

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **19** Технология бумаги и картона

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология переработки древесины

Уровень образования: Магистратура

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	108		
	Аудиторные занятия	48		
	Лекции			
	Лабораторные занятия	32		
	Практические занятия	16		
	Самостоятельная работа	60		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	2		
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная		3								
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология

На основании учебных планов № m180401-12_20

Кафедра-разработчик: Технология бумаги и картона

Заведующий кафедрой: Смирнова Е.Г.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Технология бумаги и картона

Заведующий кафедрой: Смирнова Е.Г.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающихся в области структурного анализа органических субстратов и определению количественного содержания органического вещества.

1.3. 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.
- Продемонстрировать особенности получения гофрированного картона мешочной бумаги, экологической тары.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	1
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Внутренние стандарты качества работы Уметь: 1) Иметь высокие внутренние стандарты качества работы; ставить перед собой амбициозные, но достижимые цели; сопоставлять достигнутое с поставленными целями.. Владеть: 1) Способами духовного и интеллектуального самопознания, саморазвития и саморегуляции..		
ОК-4	Способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук.	1
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее. Уметь: 1) Выбирать собственную траекторию образования. Владеть: 1) Структурированием знаний, их ситуативно-адекватной актуализацией, приращением накопленных знаний.		
ОК-9	Способность с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности выработки, разработке технологических нормативов на расход	12

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
	материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <p>1) Способы анализирования и отбора необходимой информации, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее.</p> <p>Уметь:</p> <p>1) Самостоятельно искать, анализировать и обирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее. Структурирование знаний их ситуативно-адекватная актуализация, приращение накопленных знаний. Умение выбирать собственную траекторию образования.</p> <p>Владеть:</p> <p>1) Структурированием знаний их ситуативно-адекватной актуализаций, приращением накопленных знаний. Умением выбирать собственную траекторию образования.</p>		
ПК-6	Способность к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий	1
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <p>1) Работы по технико-экономическому и инвестиционному обоснованию внедрения инновационных технологий и рисков при их использовании.</p> <p>Уметь:</p> <p>1) Выполнять работы по технико-экономическому и инвестиционному обоснованию внедрения инновационных технологий и рисков при их использовании.</p> <p>Владеть:</p> <p>1) Выполнением работ по технико-экономическому и инвестиционному обоснованию внедрения инновационных технологий и рисков при их использовании.</p>		
ОПК-2	Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	12
<p>Знать:</p> <p>1) Социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.</p> <p>Уметь:</p> <p>1)Руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть:</p> <p>1)Способами использования полученных знаний в области экспериментальных методов исследования в химии.</p>		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

История и методология химической технологии ЦБП, – ОК-4;

Теоретические основы обработки и переработки целлюлозы, бумаги и картона, современные научные основы проклейки бумаги и картона, теория технологических процессов ЦБК, основы биотехнологии древесных материалов (основы биорефайнинга), – ПК-6;

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание	Объем (часы)
---------------------------	--------------

учебных модулей, тем и форм контроля	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Квантовая химия.			
Тема 1. Теоретические методы исследования.	17		
Атом в расчетных методах. Полуэмпирические методы квантовой химии.			
Тема 2. Топологические методы квантовой химии	17		
Электронная плотность. Топологические свойства электронной плотности			
Тема 3. Применение расчетных методов квантовой химии.	15		
Расчет молекулярных свойств: энергия образования, молекулярные орбитали, потенциал ионизации.			
Текущий контроль 1 Тестирование	1		
Учебный модуль 2. Экспериментальные методы исследования			
Тема 4. Метод ЯМР	17		
Основные взаимодействия. Изучаемые методы ЯМР			
Тема 5. Спектроскопические методы исследования.	17		
Характеристики спектральных линий. Электронные, колебательные вращательные, спиновые и ядерные переходы			
Тема 6. Электронная микроскопия.	15		
Анализ электронных микрофотографий.			
Текущий контроль 2 Тестирование	1		
Промежуточная аттестация по дисциплине Зачет	8		
ВСЕГО:	108		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Не предусмотрено.

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Использование полуэмпирических методов квантовой химии	2	3				
2	Применение метода ЯМР	2	4				
3	Спектроскопия на практике	2	5				
4	Анализ электронных микрофотографий	2	4				
ВСЕГО:			16				

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Полуэмпирические методы квантовой химии. Неэмпирические методы квантовой химии.	2	2				
2	Метод локализации спинспаренной электронной плотности. Метод атома в молекулах.	2	2				
3	Расчет молекулярных свойств: энергии образования, молекулярные орбитали, потенциалы ионизации	2	2				

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
4	Метод ЯМР	2	3				
5	Метод ЭПР	2	3				
6	Метод ЯКР	2	3				
7	Метод ЯГР	2	3				
8	Электронная микроскопия в области УФ и видимого диапазона поглощения.	2	3				
9	Рентгеновская спектроскопия	2	3				
10	Колебательная спектроскопия ИК	2	2				
ВСЕГО:			32				

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2	Тестирование	2	2				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	2	18				
Подготовка к практическим занятиям	2	18				
Подготовка к лабораторным занятиям	2	18				
Подготовка к зачету	2	8				
ВСЕГО:		60				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено.

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Р.О. Шабиев, А.С. Смолин Анализ электрокинетических параметров бумажной массы [Текст]: Учебное пособие. –СПб., 2012 -80с.
2. Тришин Ю.Г., Курзин А.В. Применение инфракрасной спектроскопии в химии и технологии органических веществ [Текст]: Учебное пособие. -СПб., 2008, -73с.

б) дополнительная учебная литература

3. Свиридов Е.Б., Дубовый В.К. Книга о полимерах [Текст]: Монография. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. – 546с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронные версии учебников, пособий, методический разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящейся в свободном доступе для студентов, обучающихся в ВУЗе. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, операционные системы Windows. Стандартные офисные программы.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. /books/book.htm
2. Образовательный портал, где освещены теоретические и прикладные аспекты основных физико-химических методов исследования
3. Поисковая база спектральных данных органических веществ:
4. <http://riodb01.ibase.aist.go.jp>; <http://www.sigmaaldrich.com>;

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

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

1. Мультимедийное оборудование, специализированная мебель.
2. Специализированная лаборатория для определения качества бумаги и картона.
3. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Комплект раздаточных материалов

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося*
Практические занятия	Работа с прослушанным материалом, изучение рекомендуемой литературы, подготовка к проведению тестирования.
Лабораторные занятия	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Самостоятельная работа	При подготовке к тестированию и зачету необходимо проработать конспект материалов, рекомендуемую основную и дополнительную литературу.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОК-3(1)	1. Излагает внутренние стандарты качества работы. 2. Имеет высокие внутренние стандарты качества работы; ставить перед собой амбициозные, но достижимые цели;	1. Устное собеседование. 2. Тестирование.	1. Перечень вопросов к зачету (14 вопросов). 2. Тестовые задания (3

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	сопоставлять достигнутое с поставленными целями. 3. Демонстрирует духовные и интеллектуальные самопознания, саморазвития и саморегуляции.		варианта по 3 задания).
ОК-4(1)	1. Анализирует и отбирает необходимую информацию, организывает, преобразовывает, сохраняет и передает ее. 2. Выбирает собственную траекторию образования. 3. Демонстрирует структурирование знаний, их ситуативно-адекватной актуализацией, приращением накопленных знаний.	1. Устное собеседование. 2. Тестирование.	1. Перечень вопросов к зачету (14 вопросов). 2. Тестовые задания (3 варианта по 3 задания).
ОК-9(12)	1. Анализирует и обретает необходимую информацию, организывает, преобразовывает, сохраняет и передает ее. 2. Выбирает собственную траекторию образования. 3. Демонстрирует структурирование знаний их ситуативно-адекватной актуализаций, приращением накопленных знаний. Умением выбирать собственную траекторию образования.	1. Устное собеседование. 2. Тестирование.	1. Перечень вопросов к зачету (14 вопросов). 2. Тестовые задания (3 варианта по 3 задания).
ПК-6(1)	1. Излагает работу по технико-экономическому и инвестиционному обоснованию внедрения инновационных технологий и рисков при их использовании. 2. Выполняет работы по технико-экономическому и инвестиционному обоснованию внедрения инновационных технологий и рисков при их использовании. 3. Выполняет работ по технико-экономическому и инвестиционному обоснованию внедрения инновационных технологий и рисков при их использовании.	1. Устное собеседование. 2. Тестирование.	1. Перечень вопросов к зачету (14 вопросов). 2. Тестовые задания (3 варианта по 3 задания).
ОПК-2(12)	1. Излагает социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. 2. Руководит коллективом в сфере своей профессиональной деятельности. 3. Демонстрирует способы использования полученных знаний в области экспериментальных методов исследования в химии.	1. Устное собеседование. 2. Тестирование.	1. Перечень вопросов к зачету (14 вопросов). 2. Тестовые задания (3 варианта по 3 задания).

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся свободно ориентируется в терминах и определениях; усвоил основную и дополнительную литературу; проявляет творческие способности в использовании учебного материала, правильно ответил на вопросы

	преподавателя в соответствии с темой зачета.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя, допускал существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Теоретические основы квантовых расчетов в химии	1
2	Полуэмперические методы квантовой химии	1
3	Расчеты атомных структур материалов	1
4	Расчеты плотности электронных зарядов	2
5	Понятие топологических расчетов	2
6	Понятие об энергии образования молекулярных структур	3
7	Ионизация функциональных групп молекул	3
8	Теория молекулярных орбиталей	3
9	Теоретические основы ядерно-магнитного резонанса	4
10	Понятие о свободных радикалах	4
11	Спектроскопия в химических исследованиях	5
12	Виды спектров и их расшифровка	5
13	Возможности и применение электронной микроскопии	6
14	Методы анализа электронных микрофотографий	6

10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	Единица структуры вещества, сохраняющая его свойства: А. атом Б. молекула В. макромолекула	Б
2	Порядковый номер элемента в таблице Менделеева определяет: А. радиус атом Б. массу атома В. заряд ядра	В
3	Энергия образования молекулярных структур определяется: А. внутримолекулярными химическими связями Б. межмолекулярными силами Ван-Дер-Ваальса В. межмолекулярными водородными связями	А

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

10.3.3. Особенности проведения зачета

Время на подготовку ответа 20 минут.