

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по учебной  
работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

30 » 06 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б.05**

**Теоретические и экспериментальные методы исследований в  
ХИМИИ**

(Индекс дисциплины)

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

**54**

Код

Химических технологий

Наименование кафедры

Направление подготовки:

18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки:

Химическая технология биоактивных веществ, красителей и  
волокнистых материалов

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	<b>108</b>		
	Аудиторные занятия	<b>51</b>		
	Лекции	17		
	Лабораторные занятия	34		
	Практические занятия	-		
	Самостоятельная работа	21		
	Промежуточная аттестация	36		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	1		
	Зачет			
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>3</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная	<b>3</b>											
Очно-заочная												
Заочная												

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки

и на основании учебного плана № \_\_\_\_\_

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Базовая  Обязательная  Дополнительно  
Блок 1: является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать у обучающихся комплекс знаний и навыков в области теоретических и экспериментальных методов в химии с целью их широкого применения при проведении научно-технологических и проектных изысканий с использованием современного приборного оборудования.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Дать теоретические положения, лежащие в основе методов научных исследований анализ, синтез, роль законов диалектики, получение и обработка результатов и др.
- Дать базовые методы экспериментальных исследований в физико-химии (вискозиметрические, аналитические, спектральные, хроматографические, термические, биохимические, плазмохимические, электрохимические, нанохимические и др.)

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОК- 1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Теоретические основы физико-химических методов исследования (УФ-, ИК, ЯМР- спектроскопия и масс- спектрометрия, и тд.) Уметь: 1) Оформлять результаты экспериментов по общепринятым правилам Владеть: 1) навыками подбора методов исследования для конкретного органического вещества ...		
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	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) современные теоретические и экспериментальные методы и подходы исследования новых и перспективных веществ и материалов Уметь: 1) Анализировать возможности физических, химических и физико-химических методов исследований, исходя из специфики поставленной исследовательской или экспертной задачи Владеть: 1) опытом получения практической информации на основе имеющихся экспериментальных данных		
ОПК-1	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) представление о современных теоретических и экспериментальных методах и подходах исследования новых и перспективных веществ и материалов ...Уметь:		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<p>1) проводить квантово-химические расчеты типовых задач: определение пространственной структуры, электронного строения и энергий образования молекулярных комплексов; определение потенциалов ионизации, сродства к электрону/протону и др  ...Владеть:  1) навыками представления и изложения результатов экспериментов в научных публикациях</p>		
ОПК- 2	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	первый
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать:  1) основные методы, используемые для анализа веществ, основные характеристики методов  ...Уметь:  1) выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи и провести статистическую обработку результатов аналитических определений  ...Владеть:  1) навыками проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов ...</p>		
ОПК-4	готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	первый
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать:  1) физическую теорию современных методов исследования, технику и методики проведения экспериментов  ...Уметь:  1) анализировать возможности физических методов, исходя из специфики поставленной исследовательской или экспертной задачи  ...Владеть:  1) навыками работы на современной учебно научной аппаратуре при проведении химических экспериментов</p>		
ОПК-5	готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	первый
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать:  1) методы исследования надмолекулярных самоорганизующихся структур  ...Уметь:  1) интерпретировать спектры исследуемых веществ и на их основе устанавливать строение полимеров  ...Владеть:  1) Навыками получения необходимой информации при идентификации органических и неорганических соединений  ...</p>		
ПК-2...	готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	первый
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать:  1) порядок пользования реферативными, периодическими и справочно-информационными изданиями в области теоретических и экспериментальных методов исследований в химии</p>		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
...Уметь:	1) работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с целью поиска новых методов исследований в химии	
...Владеть:	1) навыками анализа и систематизации информации о теоретических и экспериментальных методов исследований в химии	

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

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Теоретические методы исследований в химии</b>			
Тема 1. Роль теоретических положений и подходов в проведении научных исследований в области химии	2		
Тема 2. Основные теоретические положения, лежащие в основе методов аналитической химии	2		
Тема 3. Базовые теоретические положения, определяющие сущность физико-химических методов исследования	3		
Тема 4. Теория процессов химической технологии текстильных материалов, на которой базируются методы исследования процессов химической отделки текстильных материалов	3		
Тема 5. Теоретические положения математической статистики и теории вероятности, определяющие сущность методов оценки точности и достоверности результатов экспериментальных исследований	2		
Тема 6. Теоретические основы базовых методов био- и нанотехнологий	6		
<b>Текущий контроль 1 (тестирование)</b>	2		
<b>Учебный модуль 2. Цикл лабораторно-исследовательских работ по методам исследования в химии</b>			
Тема 7. Вискозиметрические методы исследования на ротационном вискозиметре «Реотест-2»	6		
Тема 8. Аналитические методы (анализ волокон, растворов, коллоидных систем)	6		
Тема 9. Методы бумажной и тонкослойной хроматографии (для органических красителей)	6		
Тема 10. Расчетные методы определения сорбционной и диффузионной активности красителей	6		
Тема 11. Спектральные методы оценки свойств окрашенных текстильных материалов и растворов красителей	6		
Тема 12. Электрохимические методы исследований (определение pH-растворов электролитов)	6		
Тема 13. Методы исследования волокнообразующих полимеров (определение молекулярной массы и степени кристалличности)	6		
Тема 14. Методы определения устойчивости окрасок на текстильных материалах	8		
<b>Текущий контроль 2 (коллоквиум)</b>	2		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)</b>	<b>36</b>		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</b>		

## 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	1	2				
2	1	2				
3	1	3				
4	1	3				
5	1	2				
6	1	5				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>17</b>				

### 3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрены

### 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)
7	Определение реологических свойств растворов полимеров на прецизионном ротационном вискозиметре	1	4				
8	Качественное и количественное определение ионов и частиц в истинных растворах и коллоидных системах	1	4				
9	Использование методов бумажной и тонкослойной хроматографии для идентификации водорастворимых красителей (прямые, кислотные, активные)	1	4				
10	Расчеты термодинамического сродства и значений коэффициентов диффузии (формула Б.Н.Мельникова) на примере крашения целлюлозного волокна прямыми красителями	1	4				
11	Определение концентрации красителей по оптической плотности растворов и оценка интенсивности окрасок по функции ГКМ	1	4				
12	Оценка влияния электролитов на изменение концентрации водородных ионов в растворе (рН среды)	1	4				
13	Определение молекулярной массы и степени кристалличности полиэтилентерефталата	1	4				
14	Оценка светостойкости окрасок и их устойчивости к физико-химическим воздействиям (ГОСТ 9733-83)	1	6				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>34</b>				

## 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	Тестирование	1	1				
2	Коллоквиум	1	1				

## 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	1	10				
Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям	1	11				
Подготовка к экзаменам <sup>3</sup>	1	36				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>57</b>				

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекции-презентации	7		
Лабораторные занятия	Подготовка к лабораторным занятиям и экзаменам с использованием источников из сети Интернет. Пробное тестирование	20		
<b>ВСЕГО:</b>		<b>27</b>		

### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

#### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций и практических (семинарских) занятий	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 балла за каждое занятие (всего 34 занятия в семестре), максимум <b>68</b> баллов</li> <li>1 балл за каждый правильный ответ на вопрос теста <b>текущего контроля</b> (коллоквиум), максимум <b>32</b> балла</li> </ul>
2	Сдача экзамена	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ответ на теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум <b>40</b> баллов;</li> <li>Решение практической задачи – до 30 баллов за каждую (всего 2 задачи), максимум <b>60</b> баллов.</li> </ul>
<b>Итого (%):</b>		<b>100</b>	

### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60	3 (удовлетворительно)	
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Чичинин А.И. Атомная и молекулярная спектроскопия [Электронный ресурс]: учебник/ Чичинин А.И. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2019. – 884 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93805.html>. – ЭБС «IPRbooks»

2. Ананьев М.В. Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Ананьев М.В. – Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 76 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65989.html>. – ЭБС «IPRbooks»

3. Ярышев, Н. Г. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе: учебное пособие. – М.: Прометей, 2015. – 196 с. (<http://www.iprbookshop.ru/58227.html>)

б) дополнительная учебная литература

1. Латышенко, К.П. Методы исследований процессов и материалов: лабораторный практикум. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 197 с. (<http://www.iprbookshop.ru/20394.html>)

2. Бёккер Ю. Спектроскопия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Бёккер– Электрон. текстовые данные. – Москва: Техносфера, 2009. – 528 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12735.html>. – ЭБС «IPRbooks».

3. Каныгина, О.Н. Физические методы исследования веществ: учебное пособие. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 141 с. (<http://www.iprbookshop.ru/33663.html>).

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

1. Спицкий С. В. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся: методические указания / С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2015811](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811), по паролю

2. Караулова И. Б. Организация самостоятельной работы обучающихся / И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2014550](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550), по паролю

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

1 ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>

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

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

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

1. Информационно – правовой портал ГАРАНТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.garant.ru> ,

2. компьютерная справочно-правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>,

3.Windows 10

4.OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc

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

- Лекционная аудитория с презентационной техникой;
- 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.
- Спектроколориметр «Color I 5» фирмы «Gretag Macbeth» (Швейцария)
- Ротационный вискозиметр «Реотест-2» (Германия)
- Газовый хроматограф фирмы «Perkin Elmer»
- Прибор «Xenotest-250» для определения светостойкости окрасок
- Тензиометр Дю-Нюи
- Комплекс «Instron-1122» для определения физико-механических показателей образцов
- Дериватограф для термических методов анализа
- Лейкометр фирмы «Karl Zeiss» (Германия) и др.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li><li>• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</li><li>• Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь;</li><li>• работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе.</li></ul> <p>Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо</p>
Лабораторные занятия	<p>лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами, оборудованием, технологиями и др. в процессе взаимодействия со специально разработанными модельными установками и/или образцами реально действующего оборудования, предполагают проведение учебного эксперимента на лабораторной установке (самостоятельно либо под руководством преподавателя); наблюдение за процессом, и др.</p> <p>На лабораторных работах обучающийся изучает процесс или объект на основе взаимодействия с ним или его моделью (натурной или математической). В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен либо понять принципы устройства и работы изучаемого предмета (прикладные работы), либо освоить методику исследования предметов сходного типа (исследовательские работы).</p>
Самостоятельная работа	<p>данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации.</p> <p>Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством (при участии) преподавателя.</p> <p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению самостоятельной работы.</p> <p><b>При подготовке к экзамену</b> необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом задания (теста, перечнем вопросов, пр.), проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя, подготовить презентацию материалов.</p>

## 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-1/ первый	Перечисляет основные физико-химические методы исследований их особенности, преимущества, недостатки	Вопросы для устного собеседования	<i>Перечень вопросов для устного собеседования (5 вопросов)</i>
	Обосновывает полученные результаты экспериментов, основываясь на теоретических знаниях в области химии	Практическое задание	<i>Комплект заданий (3шт)</i>
	Предлагает решение определенной технологической задачи профессиональной деятельности	Практическое задание	<i>Комплект заданий (3шт)</i>
ОК-9/ первый	Формулирует принципы и условия применения теоретических и экспериментальных методов	Вопросы для устного собеседования	<i>Перечень вопросов для устного собеседования (5 вопросов)</i>
	проводит квантово-химические расчеты типовых задач: определение пространственной структуры, электронного строения и энергий образования молекулярных комплексов; определение потенциалов ионизации, сродства к электрону/протону и др.	Практическое задание	<i>Комплект заданий ( 3 шт.)</i>
	Описывает физическую, химическую и физикохимическую теории современных методов исследований, техники в ходе проведения экспериментов	Практическое задание	<i>Комплект заданий ( 3 шт.)</i>
ОПК-1 / первый	Обосновывает применение тех или иных методов для изучения конкретных веществ и материалов	Вопросы для устного собеседования	<i>Перечень вопросов для устного собеседования (7 вопросов)</i>
	Решает задачи на расчет пространственной структуры, электронного баланса и пр.	Практические задачи	<i>Комплект заданий (4 шт)</i>
	Проводит эксперименты, по их результатам пишет статьи, формирует тезисы докладов	Практические задачи	<i>Комплект заданий ( 3 шт.)</i>
ОПК-2/ первый	Перечисляет и поясняет основные этапы качественного и количественного химического анализа, теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа - электрохимических, спектральных, хроматографических; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа	Вопросы для устного собеседования	<i>Перечень вопросов для устного собеседования (4 вопроса)</i>
	Прогнозирует влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях, подбирает методы исследований, исходя из поставленных целей	Практические задачи	<i>Комплект заданий ( 3шт.)</i>
	Проводит качественный химический анализ, пользуется электрохимическими, хроматографическими методами и	Практические задачи	

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	метрологической оценкой их результатов		
ОПК-4/ первый	Излагает возможности использования тех или иных физических методов для решения обратных задач, т. е. определения искомых параметров объектов исследования	Вопросы для устного собеседования	<i>Перечень вопросов для устного собеседования (7 вопросов)</i>  <i>Комплект заданий (3 шт.)</i>
	Оценивает и объясняет возможности современных физических методов с точки зрения их теоретического и практического применения, в том числе в промышленности	Практическое задание	
	Интерпретирует полученную информацию на основе имеющихся экспериментальных данных, полученных в ходе изучения свойств полимерных материалов	Практическое задание	
ОПК-5/ первый	Перечисляет современные приборы и методы определения строения веществ и материалов, фазового состава систем, их возможности и области применения	Вопросы для устного собеседования	<i>Перечень вопросов для устного собеседования (вопросы с 5 вопросов)</i>  <i>Комплект заданий (3 шт.)</i>
	Планирует и проводит теоретические исследования в области изучения структуры, состава и свойств материалов	Практическое задание	
	Пользуется приемами поиска сведений о строении соединений, интерпретации данных, полученных экспериментальными методами с использованием Интернет-ресурсов, баз данных, результатов патентных исследований	Практическое задание	
ПК-2/ первый	Описывает методы исследований, применяющихся в химии, анализирует тенденции их развития на основе использования справочно-информационных систем в установленном порядке	Вопросы для устного собеседования	<i>Перечень вопросов для устного собеседования (14 вопросов)</i>  <i>Комплект заданий (3 шт.)</i>
	Обосновывает целесообразность выбора достоверных методов исследований, поясняет принципы, на которых они основываются	Практическое задание	
	Фиксирует общие тенденции развития методов исследований в химии, новые направления, методики, оборудование, материалы	Практическое задание	

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах небольшие погрешности, которые устраняются только в результате собеседования <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>

51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, существенные ошибки, устранение которых в результате собеседования затруднено. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>

## 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 (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Роль теоретических положений и обоснований при проведении исследований в области химии	1
2	Основные законы философии и их проявление в методологической базе исследований в области химии и химической технологии	1
3	Основные принципы выбора методов исследований при проведении эксперимента	1
4	Характеристика точности методов исследования в химии	2
5	Характеристика методов вискозиметрии	2
6	Оценка реологического состояния растворов и расплавов полимеров	2
7	Характеристика методов микроскопии. Микроскопия в поляризованном свете	2
8	Электронно-микроскопические методы	2
9	Методы растровой электронной микроскопии и рентгеновского микроанализа	2
10	Принципы микроскопии высокого разрешения	3
11	Характеристика спектральных методов. Адсорбционная и люминесцентная микроскопия	3
12	Инфракрасная микроскопия, обработка спектров	4
13	Метод электроно-парамагнитного резонанса	4
14	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Принципы работы приборов	4
15	Дифракционные методы анализа. Классификация и сущность.	5
16	Методы определения функциональных групп в полимерах	6
17	Методы определения параметров молекулярно-массового распределения волокнообразующих полимеров	6
18	Методы определения степени кристалличности полимеров	7
19	Методы термического анализа. Методы ДТА и ТГА	7
20	Колориметрические методы. Основные понятия и термины колориметрии	7
21	Визуальная и инструментальная оценка цвета	8
22	Контроль цветового качества	8
23	Оценка светостойкости окрасок	8
24	Приборы для колориметрических измерений	9
25	Методы хроматографии. Бумажная хроматография.	9
26	Тонкослойная и газовая хроматография.	10
27	Гель-хроматография. Хроматографическая техника	10
28	Общие представления об электрохимических методах исследований	10
29	Общая характеристика ультразвуковых методов исследований	11
30	Плазмохимические методы и их применение в науке и технике	1
31	Общая характеристика методов биотехнологии.	12
32	Определение степени деструкции и токсичности красителей и оценки степени их биоразлагаемости	12
33	Общая характеристика методов нанотехнологии	13
34	Методы зондовой нанотехнологии	13

35	Основные методы химической технологии текстильных материалов	13
36	Характеристика методов, используемых при подготовке волокнистых материалов	13
37	Характеристика методов, используемых в колорировании текстильных материалов	13
38	Характеристика методов, используемых при заключительной отделке текстильных материалов	13
39	Методы оценки и обработки результатов измерений	14
40	Классификация измерений и погрешностей, обработка результатов измерений	14

**10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировки тем (докладов, рефератов, эссе, пр.)	№ темы
1	Базовые теоретические положения и законы, определяющие построение химико-технологических процессов	1
2	Теоретические и расчетные методы в химической технологии	2
3	Методы вискозиметрии	3
4	Методы хроматографического анализа	4
5	Методы ЯМР и ЭПР	5
6	Методы ИК-спектроскопии	6
7	Плазмохимические методы	7
8	Методы микроскопии	8
9	Методы химической технологии текстильных материалов	9
10	Методы нанотехнологии	10
11	Методы биотехнологии	11
12	Методы термического анализа	12
13	Спектральные методы	13
14	Электрохимические методы	14

**Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Обосновать выбор вискозиметра для определения степени деструкции целлюлозного волокна	Зависимость между молекулярной массой полимера ( в данном случае природного целлюлозного волокна) и удельной вязкостью выражается уравнением- удельная вязкость=КСМ. Это уравнение позволяет использовать значение вязкости для характеристики степени деструкции целлюлозного волокна ( чем больше степень деструкции, тем меньше молекулярная масса М и удельная вязкость образца). В данном случае для определения значений вязкости используются исключительно капиллярные вискозиметры (вискозиметр Оствальда), работающий по принципу истечения жидкости ( время истечения 120-360 с).Объем испытуемого образца – 5-10 мл, измерения проводят при фиксированной температуре. Образцы целлюлозного волокна растворяются в 0,1-ном медноаммиачном растворе. При известной плотности раствора и константе вискозиметра вязкость определяется по фиксированным значениям времени истечения. Метод удобен и нацелен для практического применения.
2	Перечислите основные параметры молекулярно-массового распределения (ММР) полимеров и методы его определения	Параметры ММР: 1.Среднечисловая молекулярная масса. 2. Среднемассовая молекулярная масса. 3. Степень полимеризации. 4. Степень полидисперсности. Методы определения ММР: 1. Криоскопический. 2. Эбулиоскопический. 3. Вискозиметрический. 4. Метод светорассеяния.5. Диффузионный метод. 5. Метод ультрацентрифугирования. 7. Химические методы.
3	Подберите оптимальный состав элюентов для реализации метода тонкослойной хроматографии прямых и катионных красителей.	Лучшими элюентами при реализации тонкослойной хроматографии служат: Для прямых красителей – 1). ДМФА-этилацетат-вода= 2:3:2 2). Пиридин-бутанол-аммиак-вода=5:4:1:4 3). Этилцеллозольв- аммиак= 8:2 Для катионных красителей – 1) Этанол-уксусная кислота- вода= 2:1,5:1,5 2) Этанол- вода = 5:2 5) Бутанол-уксусная кислота-вода= 5:1:1.
4	Обоснуйте выбор приборной техники для исследования шероховатости	В данном случае необходимо использование приборов из арсенала зондовой нанотехнологии ( микроскопия

	<i>поверхностей</i>	высокого разрешения, работающая на молекулярном и анионном уровне). В сканирующих зондовых микроскопах исследование рельефа поверхности и ее локальных свойств производится с использованием подготовленных зондов в виде специальных игл. В основе работы таких приборов лежат различные типы взаимодействия зонда с поверхностью образца. Одновременно реализуется принцип ближнего поля, согласно которому острие зонда имеет радиус не более 10 нм и располагается на расстоянии 0,1- 5 нм от поверхности образца. На этом принципе основано действие следующих типов зондовых микроскопов: 1) сканирующий туннельный микроскоп ( разрешение 0,3 нм) 2) атомно-силовой микроскоп ( разрешение 0,02 нм) 3) сканирующий шнековый микроскоп 4) микроскоп магнитных сил 5) электронно-силовой микроскоп. Для выполнения поставленной задач наиболее пригодны 1 и 2 тип зондовых микроскопов.
5	<i>Какие методы используются для оценки качества печати текстильных материалов.</i>	Для оценки качественных показателей узорчатой расцветки текстильных материалов используются следующие методы: 1) метод оценки резкости контура рисунка, основанный на определении величины растекания краски за пределы контура печатного рисунка на лицевой поверхности текстильного материала ( определяется микроскопическим способом). 2) метод определения степени пропечатки ( СП ). Основан на измерении и сравнении коэффициентов отражения на лицевой и изнаночной сторонах напечатанной ткани $СП = (R_{TK} - R_{изн}) / (R_{TK} - R_{л}) \cdot 100$ . 3) метод оценки интенсивности окраски напечатанного образца предусматривает измерение коэффициента отражения окраски напечатанной ткани ( R ) с тансформацией в функции ГКМ $[K/S = (1-R)^2 / 2R]$ или $[K/S = 100/R]$ .
6	<i>В чем состоит сущность метода определения показателя маслоотталкивания аппретированного текстильного материала</i>	Для определения показателя маслоотталкивания аппретированного текстильного материала используется метод « 3М Компани» с использованием набора масляно-гептановых смесей с различным содержанием гептана. Показатель маслоотталкивания ( МО) рассчитывается по формуле $МО = 50 + n$ , где n – процент содержания гептана в смеси. Хорошему эффекту маслоотталкивания соответствует значение показателя МО в интервале 90 – 110 усл.ед.

**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 (экзамена) и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

**10.3.3. Особенности проведения (экзамена)**

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