

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор,  
проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Б1.В.ДВ.06.01</b> <small>(Индекс дисциплины)</small>	<b>Инновационные методы синтеза неорганических веществ</b> <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: <b>54</b> <small>Код</small>	<b>Химических технологий</b> <small>Наименование кафедры</small>
Направление подготовки: <b>18.03.01 Химическая технология</b>	
Профиль подготовки: <b>«Химическая технология органических и неорганических веществ»</b>	
Уровень образования: <b>бакалавриат</b>	

### 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>	<b>108</b>	
	Аудиторные занятия	<b>50</b>	<b>40</b>	
	Лекции	20	10	
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	30	30	
	Самостоятельная работа	22	32	
	Промежуточная аттестация	<b>36</b>	<b>36</b>	
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	8	10	
	Зачет			
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>3</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										<b>3</b>		
Заочная												

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

и на основании учебного плана № 1/1/530,1/2/531

# 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 обучающегося в области инновационных методов синтеза неорганических веществ с целью повышения эффективности использования интенсификаторов различной природы.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Ознакомить с методами синтеза с использованием активирующих воздействий на реагирующее вещество различных видов энергии: фотохимические, радиационно-химические реакции, реакции в плазме.
- Показать интенсифицирующее действие катализаторов для активации синтеза неорганических соединений.
- Показать интенсифицирующее действие ферментов для активации синтеза неорганических соединений.
- Показать методы синтеза наноразмерных частиц металлов для получения веществ с заданными свойствами.
- Раскрыть принципы выбора метода для достижения оптимального результата.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК- 5	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	<i>второй</i>
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: средства получения и переработки информации при решении профессиональных задач Уметь: использовать компьютерные технологии для получения информации о новых методах синтеза неорганических веществ Владеть: навыками работы с компьютером. основными методами, получения, хранения, переработки профессиональной информации в химической технологии		
ПК- 16	способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	второй
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: основы теории необратимых процессов, обобщенные параметры оптимизации процессов и современные методы математического моделирования Уметь:		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
	составлять уравнения потоков и регрессии по выбранным параметрам и критериям эффективности процессов	
	Владеть: навыками выполнения плана эксперимента с учётом точности и воспроизводимости результатов	

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

- Информатика (ОПК-5)
- Компьютерные технологии в инженерной графике (ОПК-5)
- Общая химическая технология (ПК-16)

## 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. Каталитические методы активации процессов синтеза неорганических веществ</b>			
Тема 1. Современное состояние и перспективы развития инновационных методов синтеза неорганических веществ .	5	5	
Тема 2. Каталитическое инициирование реакций синтеза неорганических веществ	7	7	
Тема 3. Ферментативная активация синтеза неорганических веществ	7	7	
<b>Текущий контроль 1 – устное собеседование</b>	2	2	
<b>Учебный модуль 2. Физико-химические методы активации синтеза неорганических веществ</b>			
Тема 4. Особенности продуктов криохимического синтеза (сорбенты, пигменты, катализаторы, композиты, пористая керамика)	7	7	
Тема 5. Типы химических связей в кристаллах (металлическая, ионная, водородная, ковалентная и др.). Классификация кристаллических структур по типам химических связей	7	7	
Тема 6. Синтез неорганических веществ при фотохимическом инициировании и с применением химических инициаторов.	5	5	
Тема 7. Радиационная инициация синтеза неорганических веществ под воздействием $\gamma$ -лучей, рентгеновских лучей, ускоренных электронов.	7	7	
<b>Текущий контроль 2 – устное собеседование</b>	2	2	
<b>Учебный модуль 3. Методы синтеза наночастиц неорганических веществ</b>			
Тема 8. Физические методы получения наночастиц металлов	7	7	
Тема 9. Электрохимические методы получения наночастиц металлов	7	7	
Тема 10. Химические и биохимические методы получения наночастиц металлов	7	7	
<b>Текущий контроль (контрольная работа)</b>			
<b>Текущий контроль 3 – устное собеседование</b>	2	2	
<b>Итоговая аттестация по дисциплине (экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</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	8	1	10	1		

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	8	2	10	1		
3	8	2	10	1		
4	8	2	10	1		
5	8	2	10	1		
6	8	2	10	1		
7	8	2	10	1		
8	8	2	10	1		
9	8	2	10	1		
10	8	3	10	1		
<b>ВСЕГО:</b>		<b>20</b>		<b>10</b>		

### 3.2. Практические и семинарские 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)
2	Влияние катализаторов на эффективность синтеза неорганических веществ	8	3	10	3		
3	Влияние ферментов на эффективность синтеза неорганических веществ	8	3	10	3		
4	Особенности продуктов криохимического синтеза (сорбенты, пигменты, катализаторы, композиты, пористая керамика)	8	3	10	3		
5	Типы химических связей в кристаллах (металлическая, ионная, водородная, ковалентная и др.). Классификация кристаллических структур по типам химических связей	8	3	10	3		
6	Синтез неорганических веществ при фотохимическом иницировании и с применением химических инициаторов.	8	3	10	3		
7	Радиационная инициация синтеза неорганических веществ под воздействием $\gamma$ -лучей, рентгеновских лучей, ускоренных электронов.	8	3	10	3	9	
8	Физические методы получения наночастиц металлов	8	3	10	3		
9	Электрохимические методы получения наночастиц металлов	8	3	10	3		
10	Химические и биохимические методы получения наночастиц металлов	8	3	10	3		

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)
<b>ВСЕГО:</b>			<b>30</b>		<b>30</b>		

**3.3. Лабораторные занятия** не предусмотрены

#### 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
1,2,3	<i>Устное собеседование</i>	8	3	10	3		

#### 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)
<i>Усвоение теоретического материала</i>	8	11	10	16		
<i>Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям</i>	8	11	10	16		
<i>Выполнение домашних заданий</i>						
<i>Подготовка к экзаменам</i>		36		36		
<b>ВСЕГО:</b>		<b>58</b>		<b>68</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	Лекция диалог. Практикуются вопросы к аудитории по ходу лекции.	11	11	
Практические и семинарские занятия	Работа в лаборатории в режиме преподаватель – студент . Проведение практических занятий под руководством преподавателя. Обсуждение полученных результатов	11	11	
<b>ВСЕГО:</b>		<b>22</b>	<b>22</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, прохождение промежуточного устного собеседования по каждому разделу дисциплины	20	Посещение лекций (20 часов) 1 балл за посещение лекций, максимум 20 баллов. Посещение и работа на практических занятиях (30 ч)- 2 балла за 1 занятие, максимум 60 баллов. 3 опроса в семестре (6 баллов за ответы по темам 1-3, по 7 баллов за ответы на опросы по темам 4-7 и 8-10), максимум 20 баллов. Максимум 100 баллов
2.	Подготовка и представление устных докладов, либо участие в студенческой конференции «Дни науки» с публикацией тезисов доклада	30	Подготовка устного доклада и его представление на занятии : 1 доклад – максимум 50 баллов Подготовка доклада для студенческой конференции, в том числе тезисов доклада : 1 доклад – максимум 50 баллов
3.	Сдача экзамена	50	Ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета (полнота ответа, владение основной терминологией, затраченное время): максимум 50 баллов. Ответ на вопрос по типовому практическому заданию - максимум 50 баллов. Итого: максимум 100 баллов.
<b>Итого (%):</b>		100	

### 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. Киселев А. М. Химическая технология органических и неорганических веществ. Химическая технология неорганических веществ. Соединения алюминия, свинца, титана и азота [Электронный ресурс]: учебное пособие / Киселев А. М., Дашенко Н. В. — СПб.: СПбГУПТД, 2019.— 104 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2019327](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019327), по паролю.

2. Киселев А. М. Химическая технология органических и неорганических веществ. Химическая технология неорганических веществ. Соединения натрия, калия, меди, стронция, цинка и бора [Электронный ресурс]: учебное пособие / Киселев А. М., Дашенко Н. В. — СПб.: СПбГУПТД, 2019.— 123 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2019328](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019328), по паролю.

3. Киселев А. М. Химическая технология органических и неорганических веществ. Химическая технология неорганических веществ. Соединения фосфора, мышьяка, серы и хрома [Электронный ресурс]: учебное пособие / Киселев А. М., Дашченко Н. В. — СПб.: СПбГУПТД, 2019.— 156 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2019323](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019323), по паролю.
4. Киселев А. М. Химическая технология органических и неорганических веществ. Химическая технология неорганических веществ. Соединения фтора, хлора, брома, йода, марганца, железа, кобальта и никеля [Электронный ресурс]: учебное пособие / Киселев А. М., Дашченко Н. В. — СПб.: СПбГУПТД, 2019.— 146 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2019326](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019326), по паролю.
5. Дянкова Т.Ю. Химическая технология органических и неорганических веществ. Неорганические пигменты [Электронный ресурс]: учебное пособие / Дянкова Т.Ю. — СПб.: СПбГУПТД, 2019.— 109 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2019324](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019324), по паролю.
6. Семенов В.С. Неорганические вяжущие вещества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенов В.С., Сканава Н.А., Ефимов Б.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46048.html>.— ЭБС «IPRbooks»

#### б) дополнительная учебная литература

1. Ярышев Н.Г. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе [Электронный ресурс]: издание второе, переработанное и дополненное. Учебное пособие/ Ярышев Н.Г., Медведев Ю.Н., Токарев М.И., Бурихина А.В., Камкин Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2015.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58227.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Основные классы неорганических соединений [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам/ — Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 19 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16034.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Нифталиев С.И. Технология керамики. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Нифталиев С.И., Кузнецова И.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014.— 52 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47460.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Химия азотсодержащих соединений [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам/ — Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62341.html>. — ЭБС «IPRbooks»
5. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Б. Кукина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 162 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30833.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Власов П. П. Основы технологии неорганических веществ. Ч. 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Власов П. П. — СПб.: СПбГУПТД, 2016.— 119 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=3434](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3434), по паролю

### **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. Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru/>).
2. Электронные библиотечные ресурсы СПбГУПТД. (<http://publish.sutd.ru/>).
3. Информационно-образовательная среда заочной формы обучения СПбГУПТД ([http://sutd.ru/studentam/extramural\\_student/](http://sutd.ru/studentam/extramural_student/))

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

1. Windows 10,
2. OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc



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

1. Лекционная аудитория, компьютер с проекционным оборудованием для проведения презентаций.

2. Основной объем лабораторных и практических занятий проходит в лаборатории кафедры ХТ и ДТ, оснащенной лабораторным оборудованием:

лабораторные столы,

лабораторная стеклянная и фарфоровая посуда .

электроплитки, термостаты, водяные бани, термометры, сушильные шкафы;

-спектрофотокориметр;

-спектрофотометр;

-вытяжные шкафы;

химические реактивы.

### 8.6. Иные сведения и материалы

Технологические схемы проведения процессов, химматериалы, в том числе красители.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают изучение теоретических разделов с привлечением наглядных пособий, презентаций, отражающих передовой отечественный и зарубежный опыт по синтезу неорганических веществ.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выполнение разделов рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li><li>- составление конспекта лекций, предполагающее в краткой форме в логической последовательности изложение теоретических аспектов и методов синтеза различных неорганических веществ .</li></ul> <p>Предполагается работа с рекомендованной дополнительной литературой в целях подготовки устных выступлений, сообщений, докладов.</p>
Практическая работа	<p>Практические занятия способствуют развитию умений и практических навыков владения технологиями и приемами синтеза неорганических соединений. Разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями (дискуссия, поиск вариантов решения проблемных ситуаций), овладевают навыками анализа информации для принятия самостоятельных решений, просматривают рекомендуемую литературу. Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>проработка конспекта лекций;</li><li>подготовка вопросов к устным собеседованиям;</li></ul>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа предполагает закрепление полученных знаний, умений и навыков путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине. Самостоятельная работа направлена также на расширение профессионального кругозора, благодаря проработке дополнительных источников информации с целью подготовки устных сообщений. Самостоятельная работа выполняется индивидуально.</p> <p>В процессе этой работы необходимо собрать информацию по тематике курса в сети Интернет, изучить конспекты лекций, познакомиться с перечнем вопросов к экзаменам, изучить рекомендованную литературу, все неясные вопросы обсудить с преподавателем на консультации.</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
ОПК-5/ второй этап	Описывает основные способы получения и переработки информации при решении задач в области получения неорганических веществ	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования ( 18 вопросов)
	Осуществляет поиск информации в сети Интернет о современных эколого-экономических способах синтеза неорганических веществ	Практическое задание.	Комплект практических заданий (3 типовых варианта)
	Выбирает методы активации синтеза неорганических веществ на основе обобщения информации в области химической технологии	Практическое задание	Комплект практических заданий (3 типовых варианта)
ПК-16/ второй этап	Выбирает значимые факторы, критерии определяющие эффективность прогнозирования свойств синтезируемых неорганических веществ	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования ( 18 вопросов)
	Применяет графические интерпретации к поиску компромиссных решений в задачах оптимизации параметров процесса с учётом назначения продуктов синтеза.	Практическое задание	Комплект практических заданий (3 типовых варианта)
	Определяет условия измерений, методики выбирает лабораторное оборудование для реализации плана эксперимента.	Практическое задание	Комплект практических заданий (3 типовых варианта)

### 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, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но с небольшими погрешностями, 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 существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – ошибки в знаниях обнаруживаются сразу по нескольким темам, их устранение в результате собеседования затруднено. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
17 – 39	2	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины.

	(неудовлетворительно)	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, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Современные тенденции в выборе инновационных методов синтеза неорганических веществ.	1
2	Очистка неорганических соединений и разделение их смесей методами ректификации, сублимации и газовой хроматографии.	1
3	Строение и свойства катализаторов, применяемых для синтеза неорганических веществ.	2
4	Механизм каталитического действия при синтезе неорганических веществ.	2
5	Механизм ферментативной активации синтеза неорганических веществ.	3
6	Особенности неорганических материалов (сорбенты, пигменты, керамика, композиты), полученных по криохимической технологии.	4
7	Типы химических связей в кристаллических структурах и их классификация	5
8	Методы определения плотности, оптических, механических, тепловых, электромагнитных свойств минералов.	5
9	Окислительно-восстановительные процессы (реакции в водных растворах, неводных растворах, газовой фазе).	6
10	Какие способы генерации плазмы известны?	6
11	Химические реакции в плазме	6
12	Радиационная инициация синтеза неорганических веществ под воздействием $\gamma$ -лучей.	7
13	Радиационная инициация синтеза неорганических веществ под воздействием рентгеновских лучей.	7
14	Радиационная инициация синтеза неорганических веществ под воздействием ускоренных электронов.	7
15	Рассмотреть экологические аспекты применения физико-химических методов активации при синтезе неорганических веществ.	7
16	Физические методы получения наночастиц металлов и их оксидов.	8
17	Электрохимические методы получения наночастиц.	9
18	Химические методы получения наночастиц металлов.	10

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

№ п/п	Условия типовых заданий (задач, кейсов)	Ответ
1	Для получения розового стекла в него вводят селенистокислый натрий. Окраска получается за счет образования коллоидного раствора селена в стекле. В стекло переходит около 45% селена из соли. Рассчитайте: сколько стекла можно окрасить 1 кг указанной соли, если необходимое содержание селена в стекле	1. Молекулярная масса селенистокислого натрия ( $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ) – 173 1. Содержание Se в 1 кг $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ составляет $79/173 = 0.457$ кг 2. С учетом перехода в стекло 45% селена $0.457 \times 0.45 = 0.206$ кг 3. С учетом содержания в стекле 0.05% селена $0.206 \text{ кг} / 0.0005 = 412$ кг Можно окрасить 412 кг стекла

