

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт естественных наук  
Кафедра химии и биохимии



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института естественных наук

С. Ю. Гаврик

«17» января 20 25 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

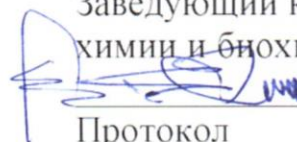
Неорганический синтез

По направлению подготовки 04.03.01 Химия  
Профиль подготовки Медицинская и фармацевтическая химия  
Квалификация выпускника бакалавр  
Форма обучения очная  
Курс 2

Разработчик  
доцент кафедры химии и биохимии  
ФГБОУ ВО «ЛГПУ»

Хрусталева Н.М.

Заведующий кафедрой  
химии и биохимии

 В.Д. Дяченко

Протокол

от «10» января 20 25 г. № 6

Луганск, 2025

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Неорганический синтез» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины (модуля).

### 1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671 (с изменениями и дополнениями).

### 1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Общепрофессиональные	
ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов
ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик
Профессиональные	
ПК-3. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-3.4. Использует средства измерения, технологическое и испытательное оборудование, применяемые при фармацевтической разработке (в отношении разрабатываемых лекарственных средств)
ПК-4. Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции	ПК-4.1. Выполняет стандартные операции (в том числе на высокотехнологическом оборудовании) для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического и фармацевтического производства ПК-4.3. Эксплуатирует лабораторное оборудование и помещения в соответствии с установленными требованиями ПК-4.5. Готовит лабораторное

	оборудование, материалы и объекты, растворы для испытаний лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды в соответствии с установленными процедурами
--	---

#### 1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
РАЗДЕЛ 1. Лаборатория неорганического синтеза: основное оборудование и методы работы	ОПК-1 ОПК-2 ПК-3 ПК-4	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
РАЗДЕЛ 2. Приготовление растворов	ОПК-1 ОПК-2 ПК-3 ПК-4	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
РАЗДЕЛ 3. Перекристаллизация веществ	ОПК-1 ОПК-2 ПК-3 ПК-4	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
РАЗДЕЛ 4. Термические и металлотермические методы синтеза	ОПК-1 ОПК-2 ПК-3 ПК-4	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
РАЗДЕЛ 5. Реакции обмена в синтезе неорганических соединений	ОПК-1 ОПК-2 ПК-3 ПК-4	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
РАЗДЕЛ 6. Окислительно-восстановительные синтезы неорганических веществ	ОПК-1 ОПК-2 ПК-3 ПК-4	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
РАЗДЕЛ 7. Электрохимический синтез неорганических веществ	ОПК-1 ОПК-2 ПК-3 ПК-4	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
РАЗДЕЛ 8. Синтез координационных соединений	ОПК-1 ОПК-2 ПК-3 ПК-4	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Текущая аттестация	ОПК-1 ОПК-2 ПК-3 ПК-4	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Промежуточная аттестация	ОПК-1 ОПК-2 ПК-3	Зачет

	ПК-4	
--	------	--

### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
ОПК-1	<p>Знает: алгоритм анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений.</p> <p>Умеет: анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.</p> <p>Владеет навыками: анализа результатов химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результатов расчетов свойств веществ и материалов</p>
ОПК-2	<p>Знает: нормы техники безопасности при работе с химическими веществами</p> <p>Умеет: проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.</p> <p>Владеет навыками: проведения синтеза веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p>
ПК-3	<p>Знает: средства измерения, технологическое и испытательное оборудование, применяемые при фармацевтической разработке (в отношении разрабатываемых лекарственных средств).</p> <p>Умеет: выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации.</p> <p>Владеет навыками: использования средств измерения, технологического и испытательного оборудования, применяемого при фармацевтической разработке (в отношении разрабатываемых лекарственных средств)</p>
ПК-4	<p>Знает: стандартные операции (в том числе на высокотехнологическом оборудовании) для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического и фармацевтического производства.</p> <p>Умеет: эксплуатировать лабораторное оборудование и помещения в соответствии с установленными требованиями.</p> <p>Владеет навыками: подготовки лабораторного оборудования, материалов и объектов, растворов для испытаний лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды в соответствии с установленными процедурами</p>

### 1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
4 семестр			
Защита лабораторных работ	44	—	—
Самостоятельная работа (проверка конспектов)	16	—	—

Письменный зачет	40	—	—
<b>Всего</b>	<b>100</b>		

### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	<b>90-100</b>	<b>А</b> – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	<b>83-89</b>	<b>В</b> – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	<b>75-82</b>	<b>С</b> – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	<b>63-74</b>	<b>Д</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки	
Удовлетворительно	<b>50-62</b>	<b>Е</b> – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные учебной программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполненных некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	Не зачтено
Неудовлетворительно	<b>21-49</b>	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы; большинство предусмотренных учебной программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительно самостоятельной	

		работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	
Неудовлетворительно	<b>0-20</b>	<b>F</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

## 2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 2.1. Оценочные средства текущего контроля

#### Примерные вопросы для устного опроса

1. Почему и как можно получить соединения, термодинамически неустойчивые? Приведите возможно большее число объяснений, способов получения и несколько примеров.
2. Чем объяснить, что зарождение цепи в смеси водорода и хлора начинается с диссоциации молекул хлора и образования атомов хлора? Почему этот акт предпочтительнее акта диссоциации молекул водорода?
3. Необходимо очистить от растворимых примесей методом перекристаллизации гидроксид бария и карбонат лития. Предложите методику очистки.
4. Расположите карбонаты магния, кальция, стронция, бария в порядке возрастания их термодинамической устойчивости
5. При разделении лантаноидов и актиноидов методом ионного обмена ионы более тяжелых элементов вымываются в первую очередь. Как можно объяснить это явление?

### 2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### Вопросы к зачету

1. Общие правила работы в химической лаборатории
2. Химические реактивы
3. Химическая посуда и принадлежности. Стеклянная посуда
4. Химическая посуда и принадлежности. Фарфоровая посуда
5. Химическая посуда и принадлежности. Мытье химической посуды
6. Химическая посуда и принадлежности. Металлические принадлежности
7. Весы и взвешивание
8. Измельчение и взвешивание
9. Нагревание. Прокаливание
10. Выпаривание
11. Высушивание на открытом воздухе при комнатной температуре
12. Высушивание при нагревании

13. Высушивание в эксикаторе
14. Высушивание осадков при помощи органических растворителей
15. Фильтрование и декантация. Общие положения
16. Фильтрование и декантация. Фильтрование при обычных давлении и температуре
17. Фильтрование и декантация. Фильтрование под вакуумом
18. Фильтрование и декантация. Горячее фильтрование
19. Фильтрование и декантация. Промывание осадков
20. Работа с газами. Приборы для получения газов
21. Работа с газами. Хранение газов
22. Работа с газами. Очистка и высушивание газов
23. Работа с газами. Техника безопасности при работе с газами
24. Методические рекомендации по приготовлению растворов
25. Определение плотности растворов
26. Примеры расчетов при приготовлении растворов. Растворы, концентрация которых выражена в виде массовой доли растворенного вещества (процентная концентрация,  $\omega$ )
27. Примеры расчетов при приготовлении растворов. Растворы с молярной концентрацией
28. Примеры расчетов при приготовлении растворов. Растворы с эквивалентной (нормальной) концентрацией
29. Методические рекомендации по перекристаллизации веществ
30. Расчеты, связанные с перекристаллизацией
31. Проведение перекристаллизации
32. Общая характеристика термических методов синтеза
33. Особенности металлотермических процессов
34. Основные закономерности протекания ионно-обменных реакций
35. Синтезы с применением ионитов
36. Иониты. Общие закономерности ионного обмена
37. Окислители и восстановители в неорганическом синтезе
38. Влияние условий на протекание окислительно-восстановительных реакций
39. Правила техники безопасности при выполнении синтезов на основе окислительно-восстановительных реакций
40. Применение электрохимических процессов для синтеза неорганических соединений
41. Правила техники безопасности при проведении электрохимических синтезов
42. Общая характеристика методов синтеза координационных соединений
43. Реакции обмена лигандов в водных и неводных растворах в синтезе координационных соединений
44. Окислительно-восстановительные, в том числе электрохимические реакции в синтезе координационных соединений
45. Реакции темплатного синтеза в синтезе координационных соединений
46. Каталитические реакции в синтезе координационных соединений

#### 47. Прямые синтезы в синтезе координационных соединений