


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт естественных наук
Кафедра химии и биохимии

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
естественных наук

 С.Ю. Гаврик
«17» сентября 2015 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

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

Методы анализа новых веществ

Направление подготовки – 04.04.01 Химия

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная

Курс – 2 (4 семестр)

Разработчик

Профессор кафедры химии и
биохимии ФГБОУ ВО «ЛПГУ»,
доктор химических наук, профессор
Дяченко Владимир Данилович
Заведующий кафедрой
химии и биохимии

 В.Д. Дяченко
Протокол

от «16» сентября 2015 г. № 6

Луганск, 2015

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины Методы анализа новых веществ и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655 (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 выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук ОПК-1.3. Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач
ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Раздел 1. Общая характеристика физико-химических методов исследований	ОПК–1; ОПК–2	Выполнение письменных заданий, выполнение и защита лабораторных работ, контрольная работа
Раздел 2. Оптические методы анализа	ОПК–1; ОПК–2	Выполнение письменных заданий, выполнение и защита лабораторных работ, контрольная работа
Раздел 3. Хроматографический анализ	ОПК–1; ОПК–2	Выполнение письменных заданий, выполнение и защита лабораторных работ, контрольная работа
Промежуточная аттестация	ОПК–1; ОПК–2	Экзамен (письменный)

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
ОПК–1	<p>знать: основные понятия и определения в области физико-химических методов анализа; основы современных инструментальных физико-химических методов анализа;</p> <p>уметь: разрабатывать методики (схему) исследования выбранного объекта с использованием физико-химических методов изучения; обоснованно выбирать методы исследования состава и структуры новых веществ для решения научно-исследовательских задач;</p> <p>владеть: навыками пользования современными физико-химическими методами исследования состава и структуры новых веществ.</p>
ОПК–2	<p>знать: возможности инструментальных физико-химических методов анализа при исследовании состава новых веществ;</p> <p>уметь: проводить исследования с использованием современного инструментария для получения достоверных научных результатов; интерпретировать, анализировать и обрабатывать совокупность полученных данных;</p> <p>владеть: приемами работы со спектральным и хроматографическим оборудованием для решения проблем магистерского исследования.</p>

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
Решение контрольных работ	20	-	-

Выполнение лабораторных работ	20	-	-
Самостоятельная работа	20	-	-
Экзамен	40	-	-
Всего	100		

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбал- льная система оценивания экзамена	100- балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100- балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	А – 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	83–89	В – 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	75–82	С – 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	
Удовлетво- рительно	63–74	Д – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины 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	
Удовлетво- рительно	50–62	Е – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения	

		некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	0–20	F – 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 (типовые)

Вопросы для проведения контрольной работы:

- Кондуктометрия основана на...
 - измерении потенциала индикаторного электрода;
 - измерении электропроводности раствора;
 - измерении количества электричества;
 - измерении сопротивления раствора.
- Кондуктометрическое титрование применяют...
 - при анализе смесей веществ-электролитов;
 - при анализе неэлектролитов;
 - при титровании мутных и тёмноокрашенных растворов;
 - для фиксирования точки эквивалентности.
- Потенциометрия основана на...
 - измерении удельной электропроводности раствора;
 - измерении ЭДС гальванического элемента, состоящего из индикаторного и стандартного электродов;
 - использовании формулы Нернста;
 - измерении потенциала индикаторного электрода.
- Потенциометрическое титрование применяют...
 - для анализа смесей веществ;
 - для определения точки эквивалентности;
 - для анализа неэлектролитов;

г) при анализе мутных и тёмноокрашенных растворов.

5. Ионселективные электроды...

а) бывают твёрдые;

б) бывают мембранные;

в) используют в кондуктометрии;

г) используют в кулонометрии.

6. Вольтамперометрия основана на...

а) изучении поляризационных кривых;

б) исследовании силы тока в зависимости от внешнего напряжения;

в) определении качественного и количественного состава веществ, не способных окисляться и восстанавливаться;

г) определении точки эквивалентности при исследовании мутных и тёмноокрашенных растворов.

7. Хроматография...

а) метод анализа веществ по показателю преломления;

б) метод разделения и анализа смесей веществ по их сорбционной способности;

в) метод анализа веществ по их способности отклонять поляризованный луч;

г) метод анализа, основанный на поглощении веществами электромагнитного излучения.

8. С помощью ионно-обменной хроматографии можно...

а) разделять неэлектролиты;

б) умягчать жёсткую воду;

в) определять концентрацию этилового спирта;

г) разделять электролиты.

9. Спектральные методы анализа...

а) основаны на измерении интенсивности электромагнитного излучения, которое поглощается или испускается анализируемым веществом;

б) основаны на измерении поглощения веществом электромагнитного излучения в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра;

в) основаны на исследовании спектров отражения веществ;

г) основаны на изучении взаимодействия веществ с электромагнитным излучением.

10. Атомно-абсорбционный анализ...

а) основан на исследовании спектров поглощения;

б) основан на исследовании спектров испускания;

в) требует применения специальных ламп, катод которых сделан из металла, концентрацию которого определяют;

г) не требует перевода вещества в атомарное состояние с помощью пламени.

11. Атомно-абсорбционный анализ используют для анализа...

а) лёгких металлов;

б) тяжёлых металлов;

в) активных неметаллов;

г) неактивных неметаллов.

12. Атомно-эмиссионный анализ...

- а) основан на исследовании спектров поглощения;
- б) основан на исследовании спектров испускания;
- в) применяется для анализа органических веществ;
- г) применяется для разделения и анализа смесей веществ.

13. Фотометрия пламени...

- а) разновидность атомно-эмиссионного анализа;
- б) разновидность атомно-абсорбционного анализа;
- в) применяется для анализа активных металлов;
- г) применяется для анализа неметаллов.

14. Молекулярная спектроскопия основана...

- а) на получении и анализе спектров поглощения молекул;
- б) на получении и анализе спектров испускания молекул;
- в) на анализе спектров поглощения молекулами радио - и микроволнового излучения;
- г) на анализе спектров эмиссии молекул.

15. Фотометрический анализ основан...

- а) на анализе сорбционной способности различных веществ при прохождении через поглотитель;
- б) на измерении поглощения излучения оптического диапазона;
- в) на исследовании способности молекул деформироваться под действием ультрафиолетового излучения.

16. Фотоэлектроколориметрический анализ...

- а) требует применения монохроматического излучения;
- б) основан на способности веществ окисляться или восстанавливаться под воздействием видимого излучения;
- в) требует получения окрашенных форм анализируемых соединений;
- г) позволяет определять концентрации мутных и тёмноокрашенных растворов.

17. Нефелометрия позволяет...

- а) анализировать мутные растворы;
- б) анализировать прозрачные окрашенные растворы;
- в) определять размер частиц в коллоидных растворах;
- г) определять концентрацию растворённых веществ по показателю преломления.

18. Турбидиметрия...

- а) основана на измерении интенсивности отражённого света анализируемым раствором;
- б) позволяет анализировать растворы, содержащие мелкие частицы;
- в) позволяет анализировать оптически активные вещества;
- г) является разновидностью атомной спектроскопии.

19. Спектрофотометрия...

- а) использует монохроматическое излучение;
- б) основана на исследовании поглощения анализируемым раствором излучения оптического диапазона;

в) основана на измерении интенсивности рассеивания света анализируемым раствором;

г) применяется для анализа прозрачных неокрашенных растворов.

20. УФ - спектроскопия...

а) исследует переходы валентных электронов;

б) основана на поглощении молекулами УФ – излучения;

в) основана на испускании молекулами УФ – излучения;

г) основана на взаимодействии атомов с УФ – излучением.

21. ИК – спектроскопия...

а) основана на поглощении молекулами ИК – излучения;

б) предполагает исследования молекулярных колебаний;

в) позволяет исследовать O₂, N₂, H₂;

г) использует электромагнитные излучения видимого диапазона.

22. Рефрактометрия основана...

а) на измерении угла вращения поляризованного света;

б) на определении показателя преломления;

в) на измерении отклонения частиц в магнитном поле;

г) на взаимодействии ядер атомов с магнитным полем.

23. Метод ЯМР...

а) используют для анализа веществ, атомы которых имеют ядра с нечётным количеством протонов;

б) основан на взаимодействии ядер атомов с постоянным магнитным полем;

в) позволяет измерять оптическую активность веществ;

г) основан на анализе спектров люминесценции веществ в процессе ЯМР.

24. ЭПР – спектроскопия...

а) позволяет определять структуры молекул и концентрации веществ, имеющих неспаренные электроны;

б) основана на взаимодействии внешних электронов с переменным магнитным полем;

в) использует магнитный резонанс атомов, помещённых в поток рентгеновских лучей;

г) основана на явлении резонанса ядер атомов.

25. Люминесценция...

а) разновидность фосфоресценции;

б) используется для анализа веществ, способных светиться под действием УФ – лучей;

в) используется для определения интенсивности поглощения излучения анализируемым веществом;

г) явление, позволяющее определять концентрацию веществ, помещённых в высокочастотное магнитное поле.

2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Общая характеристика физико-химических методов исследований.

2. Физико-химические методы анализа: особенности, достоинства и недостатки.
3. Классификация методов: оптические, спектральные, электрохимические, хроматографические.
4. Области практического применения физико-химических методов анализа.
5. Чувствительность, воспроизводимость и селективность инструментальных методов анализа.
6. Методы определения концентрации в инструментальном анализе: метод калибровочного графика, метод сравнения, метод добавок
7. Основы спектральных методов анализа.
8. Общая характеристика спектральных методов анализа.
9. Классификация спектральных методов анализа.
10. Атомные и молекулярные спектры, их происхождение, вид и основные характеристики.
11. Основной закон светопоглощения, оптическая плотность, пропускание, молярный коэффициент светопоглощения.
12. Аддитивность светопоглощения.
13. Условия соблюдения закона Бугера-Ламберта-Бера.
14. Приборы для спектрофотометрии.
15. Анализ в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной области.
16. Методы атомной и молекулярной спектроскопии.
17. Атомно-эмиссионный анализ.
18. Теоретические основы метода.
19. Качественный и количественный эмиссионный спектральный анализ.
20. Спектральный анализ в инфракрасной области спектра.
21. Классификация методов абсорбционной спектроскопии.
22. Происхождение абсорбционных спектров.
23. Виды молекулярных спектров.
24. Качественный анализ по ИК-спектрам.
25. Особое значение инфракрасной спектроскопии для анализа органических веществ.
26. Определение концентрации веществ методами калибровочного графика, стандартных растворов, добавок.
27. Приборы и техника выполнения анализов в различных случаях.
28. Чувствительность спектрофотометрических методов.
29. УФ-спектроскопия.
30. Методы количественного анализа в видимой и ультрафиолетовой области: метод градуировочного графика, метод добавок, метод сравнения со стандартом.
31. Приборы для абсорбционной спектроскопии.
32. Метод рефрактометрии.
33. Показатель преломления, его зависимость от химического строения, длины волны падающего света, температуры, плотности, концентрации.
34. Преломление света на границе раздела двух сред.

35. Поляризация вещества под действием света, поляризуемость атомов и молекул.
36. Понятие о рефракции.
37. Удельная и молярная рефракции.
38. Аддитивность рефракции.
39. Масс-спектрометрия.
40. Принципы масс-спектрометрии.
41. Блок-схема масс-спектрометра.
42. Отношение массы к заряду.
43. Масс-спектр.
44. Молекулярные предшественники.
45. Стабильные и метастабильные ионы.
46. Фрагментация.
47. Методы ионизации: электронный удар, фотоионизация, химическая ионизация.
48. Ионный ток и сечение ионизации.
49. Разрешающая сила масс-спектрометра.
50. Времяпролетный масс-спектрометр.
51. Квадрупольный масс-спектрометр.
52. Спектрометр ион-циклотронного резонанса.
53. Применение масс-спектрометрии.
54. Идентификация вещества.
55. Корреляция между молекулярной структурой и масс-спектрами.
56. Методы резонансной магнитной спектроскопии. ЯМР-спектроскопия.
57. Физические основы явления ядерного магнитного резонанса. Условие ядерного магнитного резонанса.
58. Химический сдвиг и спин-спиновое расщепление в спектрах ЯМР.
59. Относительный химический сдвиг, его определение и использование в химии.
60. Применение спектров ЯМР в химии.
61. Техника и методика эксперимента.
62. Структурный анализ.
63. Химическая поляризация ядер.
64. Блок-схема спектрометра ЯМР, типы спектрометров.
65. ЭПР-спектроскопия.
66. Принципы спектроскопии электронного парамагнитного (спинового) резонанса.
67. Условие ЭПР.
68. Приложение метода ЭПР в химии.
69. Изучение механизмов химических реакций.
70. Химическая поляризация электронов.
71. Определение свободных радикалов и других парамагнитных центров.
72. Использование спиновых меток.
73. Блок-схема спектрометра ЭПР, особенности эксперимента, достоинства и ограничения метода.

74. Рентгеновские методы исследования.
75. Природа рентгеновских спектров.
76. Взаимосвязь рентгеновских спектров поглощения и характеристических спектров испускания.
77. Классификация рентгеновских методов анализа.
78. Анализ по первичному рентгеновскому излучению (рентгеноэмиссионный).
79. Анализ по вторичному рентгеновскому излучению (рентгенофлуоресцентный).
80. Рентгеноабсорбционный анализ.
81. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (электронная спектроскопия для химического анализа — ЭСХА).
82. Люминесцентный анализ.
83. Понятие о люминесценции.
84. Виды люминесценции: фотолюминесценция, катодолюминесценция, хемилюминесценция, флуоресценция. Аппаратура. Применение, качественный и количественный анализ.
85. Понятие о хроматографическом анализе.
86. Хроматографические методы анализа, их физическая сущность.
87. Классификация хроматографических методов анализа по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения, по аппаратурному оформлению, по способу проведения процесса.
88. Области применения хроматографических методов.
89. Хроматография как метод разделения и анализа сложных смесей веществ.
90. Хроматографические методы: чувствительность, точность, достоинства и недостатки.
91. Особенности методов хроматографии, их применение в анализе.
92. Характеристика метода, неподвижная фаза, элюент, разделяемая смесь.
93. Механизм процесса разделения.
94. Хроматография распределительная, осадочная, ионообменная.
95. Хроматография колоночная, тонкослойная, бумажная.
96. Техника выполнения, чтение хроматограммы. Аналитическое применение.
97. Методы разделения смесей газов и жидкостей.
98. Основные принципы составления смеси растворителей в хроматографии.
99. Молекулярная адсорбционная хроматография.
100. Распределительная жидкостная хроматография.
101. Газовая и газожидкостная хроматография: классификация методов.
102. Адсорбенты, носители и жидкая фаза в газовой хроматографии.
103. Требования к подвижной и неподвижной фазам в хроматографии.
104. Детекторы, их классификация.
105. Качественный и количественный анализ в хроматографии.
106. Достоинства и недостатки газовой адсорбционной хроматографии.

107. Принципиальная схема хроматографа, техника выполнения анализа
108. Особенности капиллярной хроматографии.
109. Влияние температуры на хроматографический процесс.
110. Чтение хроматограмм.
111. Хроматографический пик.
112. Метод хроматомасс-спектрометрии.
113. Принцип работы и устройство хроматомасс-спектрометра.
114. Способы ионизации.
115. Квадрупольный масс-ионизатор.
116. Возможности метода ионизации.
117. Жидкостная хроматография.
118. Принцип метода жидкостной хроматографии.
119. Сущность обращенно-фазовой и нормально-фазовой хроматографии.
120. Неподвижные фазы и элюенты, требования к ним.
121. Аппаратура метода (колонки, насосы, инжекторы, термостаты).
122. Детекторы в жидкостной хроматографии (УФ, диодно-матричный, флюоресцентный, рефрактометр, электрохимические, масс-спектрометрический).
123. Влияние типа неподвижной фазы, состава подвижной фазы, скорости элюента, температуры на параметры удерживания и разрешающую способность.
124. Аналитические характеристики современной высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).
125. метода масс-спектрометрии.
126. резонансной магнитной спектроскопии.
127. хроматографического разделения веществ.
128. Классификация хроматографических методов анализа по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения, по аппаратному оформлению, по способу проведения процесса.
129. применения хроматографических методов.
130. Хроматографический пик и его параметры.
131. Газовая хроматография: классификация методов.
132. Принципиальная схема хроматографа. Неподвижные фазы, подвижные фазы, требования к ним. Детекторы, их классификация.
133. Методы жидкостной хроматографии. Особенности хроматографического процесса и аппаратуры.
134. Сущность электрохимических методов анализа. Основные понятия: электрохимическая ячейка, индикаторный электрод, электрод сравнения.
135. Электродный процесс, стадии электродного процесса. Классификация электрохимических методов анализа.
136. Потенциометрические методы анализа: сущность метода, системы электродов. Требования к индикаторным электродам и электродам сравнения. Потенциометрия с ионселективными электродами (ионометрия), потенциометрическое титрование.

137. Кулонометрия. Законы Фарадея. Варианты кулонометрии. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Возможности метода и области применения.

138. . Вольтамперометрия. Сущность метода. Принципиальная схема установки. Электроды. Качественный и количественный полярографический анализ.

139. Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование.

140. Этапы фотометрического определения веществ. Аппаратура в фотометрии.