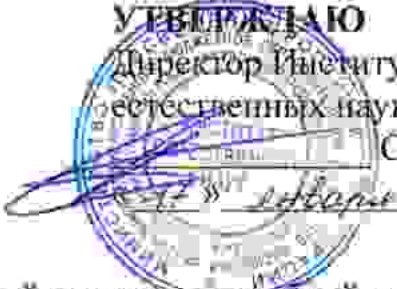


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт естественных наук

Кафедра химии и биохимии

УТВЕРЖАЮ  
Директор Института  
естественных наук  
С.Ю. Гаврик  
  
«20» января 2025 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

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

**Анализ органических веществ**

Направление подготовки – 04.04.01 Химия

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная

Курс – 2 (3 семестр)

Разработчик

доцент кафедры химии и биохимии

ФГБОУ ВО «ЛГПУ» Полупанченко Е.Г.

Заведующий кафедрой

химии и биохимии

 В.Д. Дяченко

Протокол

от «10» января 2025 г. № 6

Луганск, 2025

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Анализ органических веществ» 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 04.04.01 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
Профессиональные	
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
ПК-2. Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных  ПК-2.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)

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

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные
--------------------------------	-------------	----------------------

		<b>средства / способ оценивания</b>
Тема 1. Общая характеристика и классификация методов исследования органических соединений.	ОПК –2 ПК –2	Выполнение лабораторных заданий, устные ответы на занятиях, контрольная работа
Тема 2. Инфракрасная спектроскопия. Спектроскопия комбинационного рассеяния света.	ОПК –2 ПК –2	Выполнение лабораторных заданий, устные ответы на занятиях, контрольная работа
Тема 3. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса.	ОПК –2 ПК –2	Выполнение лабораторных заданий, устные ответы на занятиях, контрольная работа
Тема 4. Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса.	ОПК –2 ПК –2	Выполнение лабораторных заданий, устные ответы на занятиях, контрольная работа
Тема 5. Электрохимические методы анализа.	ОПК –2 ПК –2	Выполнение лабораторных заданий, устные ответы на занятиях, контрольная работа
Промежуточная аттестация	ОПК –2 ПК –2	Зачет (письменный)

### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

<b>Код компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (показатели)</b>
ОПК –2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–особенности физико-химических методов анализа; области использования физико-химических методов анализа;</li> <li>классификацию физико-химических методов; теоретические основы, аппаратуру и технику исполнения методов;</li> <li>– основные методы критического анализа;</li> <li>– основные методы критического анализа;</li> <li>– методологию системного подхода;</li> <li>— методологию системного подхода.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выводить и анализировать соответствующие соотношения, использовать их при решении задач и выполнении лабораторных работ;</li> <li>– выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления;</li> <li>— осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта;</li> <li>– производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты;</li> <li>– выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления;</li> <li>– осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе</li> </ul>

	<p>действий, решения и опыта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ставить цели и формулировать задачи анализа;</li> <li>– определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий;</li> <li>— навыками критического анализа;</li> <li>– технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий;</li> </ul>
ПК –2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– процессы научных исследований;</li> <li>– общие понятия научных исследований; – методики научных исследований; научную деятельность и ее организацию;</li> <li>– понятия науки и классификацию наук;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать тему, ставить проблему научного исследования, обобщать научные исследования;</li> <li>– организовывать научную деятельность, планировать научные исследования;</li> <li>– работать с литературой, искать научную информацию, работать с библиотекой и с источниками информации; представлять результаты;</li> <li>– осуществлять контроль за выполнением правил техники безопасности и охране труда;</li> </ul> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работы в научной химической лаборатории, включающие работу с химической посудой, реактивами и оборудованием, работы с библиотекой и с источниками информации; представления результатов;</li> <li>– осуществления контроля за выполнением правил техники безопасности и охране труда.</li> </ul>

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

Вид учебной работы	Количество баллов		
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
<b>4 семестр</b>			
Устный опрос	20	–	–
Контрольная работа	20	–	–
Самостоятельная работа (разработка плана-конспекта урока, выполнение практических заданий)	40	–	–
<i>Зачет</i>	20		
<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	90-100	<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	83-89	<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	75-82	<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	63-74	<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	50-62	<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	
Неудовлетворительно	21-49	<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	Не зачтено
Неудовлетворительно	0-20	<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 (типовые)**

#### **Вопросы для проведения контрольной работы:**

1. Почему пики поглощения и излучения энергии веществом часто не совпадают? Какова зависимость между частотой, длиной волны и энергией излучения?
2. Каковы причины уширения спектральных линий? Опишите возможные помехи в спектроскопических методах анализа.
3. Какова причина неравной заселенности энергетических уровней ядер в постоянном магнитном поле? В чем значение этого явления для ЯМР спектроскопии?
4. Какие отличия в спектрах соединений, снятых на приборах ЯМР с разной рабочей частотой? Как изменяется химический сдвиг и КССВ и почему?
5. В чем значение константы спин-спинового взаимодействия для идентификации веществ? Какие закономерности существуют для КССВ?
6. Каким образом устанавливают строение изомерных соединений в ЯМР спектроскопии? Как и в каком случае проявляется асимметрия молекул?
7. Опишите устройство ИК-спектрофотометра. Какие методики снятия ИК- и КР-спектров существуют?
8. В чем схожесть и различия спектров КР и ИК? Какую информацию они несут? Приведите примеры.
9. Каковы основные методики, применяемые для определения концентрации оптическими методами? В чем их преимущества и недостатки?
10. Каковы особенности проявления аминов и карбонильных соединений в ИК-спектрах?
11. Что такое «разрешенные» и «запрещенные» электронные переходы? В чем причина этого явления? Что такое «синглетное» и «триплетное» состояния?
12. Какие частицы и как проявляются в масс-спектрах и почему? Приведите примеры. В чем причина появления минорных пиков?

### **2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)**

1. Общие принципы спектроскопических методов, их классификация. Области энергии электромагнитного излучения и их использование в анализе веществ.
2. Физические основы ЯМР спектроскопии: поведение ядер в магнитном поле. Больцмановское распределение. Понятие ядерно-магнитного резонанса.

3. Экранирование. Физические основы химического сдвига в спектрах ЯМР  $^1\text{H}$ . Влияние структурных особенностей молекулы на химический сдвиг (ароматические, ацетиленовые).
4. Спин-спиновое расщепление ядер, его причины, закономерности и виды. Связь КССВ с молекулярной структурой.
5. Особенности ЯМР  $^{13}\text{C}$ . Упрощение спектров. Ядерный эффект Оверхаузера и его значение.
6. Спектроскопия ИК-области: виды колебаний в молекуле, причины появления дополнительных полос поглощения. Спектроскопия комбинационного рассеивания.
7. Электронные спектры: энергетические уровни, электронные переходы. Запрещенные и разрешенные переходы.
8. Теория цвета. Сдвиг полос поглощения в результате действия различных факторов, примеры. Сольватохромия и ее причины.
9. Спектры люминесценции. Физические основы флуоресценции и фосфоресценции.
10. Рефрактометрия и поляриметрия: показатель преломления, удельного вращения, причины этих явлений. Применение методов.
11. Масс-спектропия: ионизация молекул, причины и закономерности разделения частиц по массам. Типы приборов и принципы их работы.
12. Рентгенофлуоресцентный метод исследования: его физические основы и применение.