

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  
20 25 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

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

Тотальный органический синтез новых препаратов для медицины и биологии

По направлению подготовки 04.04.01 Химия

Программа магистратуры Биохимия

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения очная

Курс 1

Разработчик  
доцент кафедры химии и биохимии  
ФГБОУ ВО «ЛПГУ» Полупаненко Е.Г.

Заведующий кафедрой  
химии и биохимии

В.Д. Дяченко

Протокол

от «10» сентября 2025 г. № 6

Луганск. 20 25

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Тонкий органический синтез новых препаратов для медицины и биологии» 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	
ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий  ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

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

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Тема 1. Тонкий органический синтез.	ПК –1	Устный опрос, выполнение практических заданий, контрольная работа
Тема 2. Построение углеродного скелета молекулы.	ПК –1	Устный опрос, выполнение практических заданий, контрольная работа
Тема 3. Построение циклических	ПК –1	Устный опрос, выполнение

структур.		практических заданий, контрольная работа
Тема 4. Ретросинтетический анализ.	ПК –1	Устный опрос, выполнение практических заданий, контрольная работа
Промежуточная аттестация	ПК –1	Зачет (письменный)

### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
ПК –1	Знает: - теоретические основы органического синтеза; - методы генерации углерод-углеродных и других химических связей; умеет: - планировать синтез сложного органического вещества; владеет навыками: - защиты функциональных групп при проведении синтеза.

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

Вид учебной работы	Количество баллов		
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
<b>2 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	<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	
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	Не зачтено
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 (типовые)

**Вопросы для проведения контрольной работы:**

1. . Классификация органического синтеза: ООС и ТОС.
2. Специальный синтез.
3. Органический синтез.
4. История развития и достижения.
5. Основной (тяжелый) органический синтез.
6. Объекты, задачи, цели и методы ООС.
7. Тонкий органический синтез.
8. Объекты, задачи, цели и методы ТОС.
9. Специальный органический синтез: синтез изотопномеченных соединений, асимметрический синтез, синтез биомолекул.
10. Субстраты и реагенты. Растворители. Катализаторы. Их роли.
11. Участники химических реакций.
12. Взаимодействующие вещества: субстрат и атакующий реагент (условность данного понятия).
13. Растворители.
14. Катализаторы.
15. Их роль в химическом процессе.
16. Классификация по способам разрыва и образования связей. Классификация по продуктам.
17. Классификация реакций по способу разрыва - образования ковалентных связей (гетеролитические, гомолитические, перициклические, ион-радикальные).
18. Классификация по образующимся продуктам (замещение, присоединение, элиминирование, перегруппировки, окисление-восстановление).
19. Классификация реакций и реагентов по характеру атакующей частицы: нуклеофильные, электрофильные и радикальные.
20. Классификация реакций и реагентов по характеру атакующей частицы (реагента): нуклеофильные,
21. Электрофильные и радикальные. Условность данной классификации.
22. Классификация уходящих групп.
23. Важнейшие нуклеофильные реагенты анионного и молекулярного типа.
24. Факторы, влияющие на нуклеофильность.
25. Анионные нуклеофильные реагенты: гидрид-ион, карбанионы, ацетиленид-, цианид-, енолят-, окси-, сульфид-, амид-, азид-, галогенидионы.
26. Нейтральные молекулы: еналины, производные азота, фосфора, серы, кислорода.
27. Амбицентные нуклеофилы.
28. Факторы, влияющие на активность нуклеофилов.
29. Синтетическое значение.
30. Электрофильные реагенты: катионы и молекулы. Образование. Факторы, влияющие на активность.

31. Электрофильные реагенты катионного типа: протон, катионы минеральных кислот, катионы металлов, карбокатионы, ионы иммония, диазония, имения, оксения.
32. Нейтральные молекулы и частицы: галогениды металлов, бора, бораны, карбены, нитрены, арины. Факторы, влияющие на активность.
33. Методы генерирования электрофилов. Синтетическое значение.
34. Радикальные реакции. Типы радикалов. Генерирование. Синтетическое значение.
35. Химические реакции с промежуточным образованием свободных радикалов.
36. Типы свободных радикалов ( $\sigma$ - и  $\pi$ -углеродные, гетероатомные, стабильные и нестабильные). Способы генерирования.
37. Основные пути превращения свободных радикалов.
38. Синтетическое значение свободно-радикальных процессов.

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

1. . Классификация органического синтеза: ООС и ТОС. Специальный синтез.
2. Органический синтез. История развития и достижения. Основной (тяжелый) органический синтез. Объекты, задачи, цели и методы ООС. Тонкий органический синтез. Объекты, задачи, цели и методы ТОС. Специальный органический синтез: синтез изотопномеченных соединений, асимметрический синтез, синтез биомолекул.
3. Субстраты и реагенты. Растворители. Катализаторы. Их роли.
4. Участники химических реакций. Взаимодействующие вещества: субстрат и атакующий реагент (условность данного понятия). Растворители. Катализаторы. Их роль в химическом процессе.
5. Классификация по способам разрыва и образования связей. Классификация по продуктам.
6. Классификация реакций по способу разрыва - образования ковалентных связей (гетеролитические, гомолитические, перициклические, ион-радикальные). Классификация по образующимся продуктам (замещение, присоединение, элиминирование, перегруппировки, окисление-восстановление).
7. Классификация реакций и реагентов по характеру атакующей частицы: нуклеофильные, электрофильные и радикальные.
8. Классификация реакций и реагентов по характеру атакующей частицы (реагента): нуклеофильные, Электрофильные и радикальные. Условность данной классификации. Классификация уходящих групп.
9. Важнейшие нуклеофильные реагенты анионного и молекулярного типа. Факторы, влияющие на нуклеофильность.
10. Анионные нуклеофильные реагенты: гидрид-ион, карбанионы, ацетиленид-, цианид-, енолят-, окси-, сульфид-, амид-, азид-,

галогенидионы. Нейтральные молекулы: еналины, производные азота, фосфора, серы, кислорода. Амбицентные нуклеофилы. Факторы, влияющие на активность нуклеофилов. Синтетическое значение.

11. Электрофильные реагенты: катионы и молекулы. Образование. Факторы, влияющие на активность.
12. Электрофильные реагенты катионного типа: протон, катионы минеральных кислот, катионы металлов, карбокатионы, ионы иммония, диазония, имения, оксения. Нейтральные молекулы и частицы: галогениды металлов, бора, бораны, карбены, нитрены, арины. Факторы, влияющие на активность. Методы генерирования электрофилов. Синтетическое значение.
13. Радикальные реакции. Типы радикалов. Генерирование. Синтетическое значение.
14. Химические реакции с промежуточным образованием свободных радикалов. Типы свободных радикалов ( $\sigma$ - и  $\pi$ -углеродные, гетероатомные, стабильные и нестабильные). Способы генерирования. Основные пути превращения свободных радикалов. Синтетическое значение свободно-радикальных процессов.