

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Факультет естественных наук
Кафедра химии и биохимии

УТВЕРЖДАЮ

Врио декана факультета
естественных наук


М.В. Воронов

« 16 » декабря 20 23 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

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


Органический синтез и механизмы реакций

По направлению подготовки 04.03.01 Химия
Профиль подготовки Медицинская и фармацевтическая химия
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Курс 4

Разработчик
доцент кафедры химии и биохимии
ФГБОУ ВО «ЛГПУ»

Дяченко И.В.

Заведующий кафедрой
химии и биохимии

 В.Д. Дяченко

Протокол

от « 07 » декабря 20 23 г. № 6

Луганск, 20 23

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Органический синтез и механизмы реакций» 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	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4
Профессиональные	
ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
РАЗДЕЛ 1. Теоретические основы реакционной способности органических соединений и механизмы реакций	ОПК-1 ОПК-2 ПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
РАЗДЕЛ 2. Синтез практически важных органических соединений	ОПК-1 ОПК-2 ПК-3	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Текущая аттестация	ОПК-1 ОПК-2 ПК-3	Контрольная работа

Промежуточная аттестация	ОПК-1 ОПК-2 ПК-3	Экзамен
--------------------------	------------------------	---------

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
ОПК-1	Знает: как интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии. Умеет: систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов. Владеет навыками: формулировки заключения и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.
ОПК-2	Знает: как работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности. Умеет: проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик; проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе. Владеет навыками: исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.
ПК-3	Знает: как готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР. Умеет: планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР. Владеет навыками: выбора технических средств и методов испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР.

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
7 семестр			
Выполнение и защита лабораторных работ	50	-	-
Самостоятельная работа (проверка конспектов)	10	-	-
Письменный экзамен	40	-	-
Всего	100		

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	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы;	Зачтено

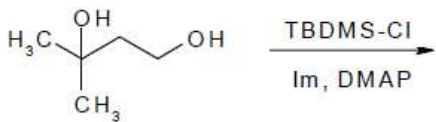
		все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	83-89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном 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	
Удовлетворительно	63-74	Д – 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	Е – 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	FX – 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	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	

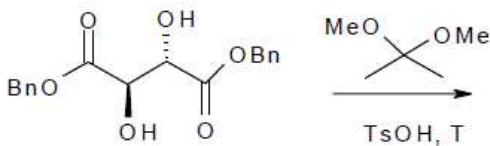
2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

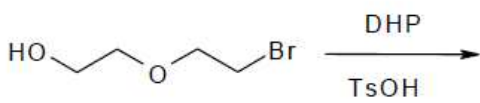
2.1. Оценочные средства текущего контроля

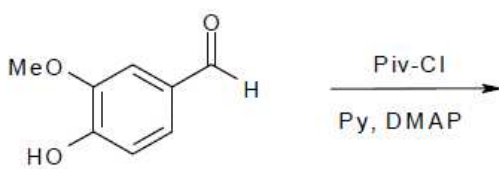
Вопросы для проведения контрольной работы:

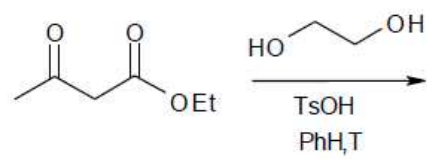
I. Приведите структуру продуктов реакций и методы удаления их защитных групп:

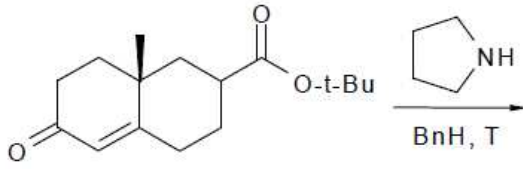
- 

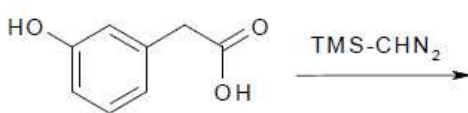
1. CC(C)(O)CC $\xrightarrow[\text{Im, DMAP}]{\text{TBDMSCl}}$
- 

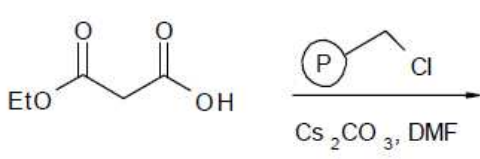
2. BnOOC[C@H](O)[C@@H](O)C(=O)OBn $\xrightarrow[\text{TsOH, T}]{\text{MeO-C(OMe)2}}$
- 

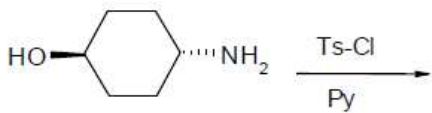
3. HOCH2CH2OCH2CH2Br $\xrightarrow[\text{TsOH}]{\text{DHP}}$
- 

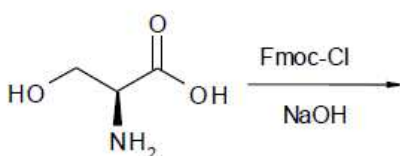
4. COc1cc(O)ccc1C=O $\xrightarrow[\text{Py, DMAP}]{\text{Piv-Cl}}$
- 

5. CC(=O)CC(=O)OCC $\xrightarrow[\text{PhH, T}]{\text{TsOH, HOCH2CH2OH}}$
- 

6. CC1(C)CCCC2=C(C1)C(=O)CCCC2C(=O)OC(C)(C)C $\xrightarrow[\text{BnH, T}]{\text{C4H8NH}}$
- 

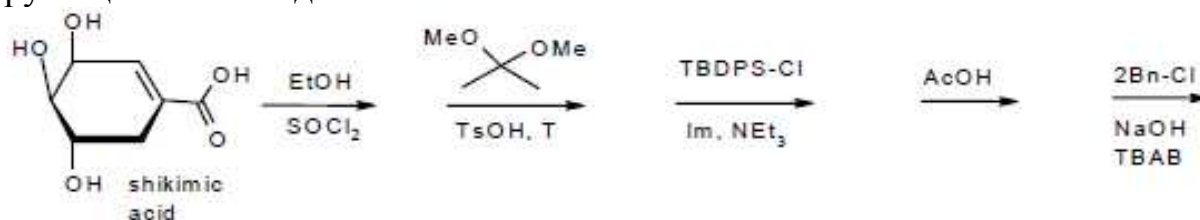
7. OC(=O)CCc1ccc(O)cc1 $\xrightarrow{\text{TMS-CHN}_2}$
- 

8. CC(=O)CC(=O)OCC $\xrightarrow[\text{Cs}_2\text{CO}_3, \text{DMF}]{\text{P-CH2Cl}}$
- 

9. N[C@H]1CCCC[C@@H]1O $\xrightarrow[\text{Py}]{\text{Ts-Cl}}$
- 

10. OC(=O)[C@H](N)CO $\xrightarrow[\text{NaOH}]{\text{Fmoc-Cl}}$

II. Заполните схему превращений, приведите методы удаления защитных групп целевого соединения:



2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Способы планирования синтеза: синтетический и ретросинтетический подходы. Линейная и конвергентная схемы синтеза. Примеры дерева синтеза.
2. Синтоны и их синтетические эквиваленты: понятия целевая молекула, трансформ, синтон, ретрон (частичный и полный). Соответствие синтонов и реагентов (примеры).
3. Понятие об индексе молекулярной сложности. Составление бондсета. Примеры расчетов.
4. Возможности протекания химической реакции: термодинамическая допустимость, наличие канала реакции, термодинамический и кинетический контроль. Понятие о синтетическом методе.
5. Образование C–C связей как ключевая проблема органического синтеза: принципы сборки, гетеролитические реакции, органические ионы, электрофилы и нуклеофилы в образовании связей.
6. Концепция топных отношений: стохастическая (флуктуационная) хиральность, диастереотопные и энантиотопные атомы и группы атомов в молекуле, прохиральность, энантиомерные и диастереомерные переходные состояния.
7. Два типа селективности химической реакции: субстратоселективность и продуктоселективность. Региоселективные реакции. Стереоселективность реакции, отличие от стереоспецифичности. Концепция стереодифференциации. Диастереоселективные реакции. Уменьшение числа стереоизомеров по сравнению с 2^n при проведении реакций с высокой диастереоселективностью.
8. Молекулярный дизайн: структурно-ориентированный и молекулярно-ориентированный. Древовидные молекулы, молекулы с топологической связью. Биомиметика ферментов.
9. Одногрупповые и двугрупповые трансформации: трансформации остова спиртов, карбонильных соединений, разьединение непредельных кетонов, дикетонов.
10. Генерирование ацил-анионов, их нестабильность и реакции. Концепция “Umpolung”. Синтоны, возникающие при расчленении 1,2-бифункционального ретрона: “логичный” (естественный) и “нелогичный” (неестественный). Примеры “Umpolung”

11. 1,3-Ретрон в составе дикарбонильных и β -гидроксикарбонильных соединений: Трансформы сложноэфирной и альдольно-кетоновой конденсаций, реакций Михаэля, Манниха и Реформатского как тактические приемы, позволяющие проводить расчленение 1,3-ретрона.

12. Анализ 1,4-дикарбонильного ретрона. Варианты Umpolung: применение α -галокарбонильных соединений и 1-нитроалканов (синтез кетонов по Мак-Мурри). Использование трансформы "сочленение" (R, Tf конденсации) при анализе 1,4-бифункциональных соединений.

13. Ретросинтетический анализ циклов. Первичные циклы и "конверт" полициклических систем. Расчленения по стратегическим связям. Кинетические и термодинамические факторы циклизации. Внутримолекулярные конденсации карбонильных соединений, приводящие к циклизации. Влияние размера образующегося цикла и типа сочленения в полициклических системах.

14. Защита НО-группы в спиртах. Бензильная (Bn), п-метоксибензильная (PMB), тетрагидропиранильная (THP) группы. Особенности удаления Bn- и PMB- защитных групп. Изопропилиденовая, бензилиденовая группы и циклические карбонаты в качестве защитных групп для гликолей.

15. Защита карбонильной группы в альдегидах и кетонах: циклические ацетали и тиоацетали. Возможность селективной защиты одной из неравноценных карбонильных групп в молекуле. Условия введения и удаления защитных групп, их устойчивость к действию различных реагентов (кислот, оснований, окислителей, восстановителей и др.).

16. Защита карбоксильной группы: бензиловые (Bn) эфиры, оксазолиновая защита. Использование бензиловых эфиров карбоновых кислот для введения заместителей в определенные положения молекулы с последующим селективным удалением группы COOBn.

17. Методы защиты аминогруппы: трифторацетильная защита, БОК-защита, бензоксикарбонильная и фталимидная защиты. Выбор метода защиты, устойчивость защитной группы и ее снятие.

18. Методы активации реакционных центров: активация электрофильных центров, нуклеофильных центров. Влияние природы уходящей группы в реакциях замещения и элиминирования. Выбор растворителя.