

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 16 » декабря 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Современные методы органического синтеза и анализа
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления)

Направленность: Химическая технология (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области современных методов органического синтеза и анализа.

Задачи: изучение современных методов синтеза, методов установления структуры и состава органических веществ, формирование умения выбирать метод исследования для поставленной научной и технологической задачи.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

методы органического синтеза и анализа

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знать цели, задачи проводимых разработок, методы и средства планирования, требования к подготовке документации	Знает цели и задачи проводимых разработок; методы и средства планирования научных исследований и разработок; требования к подготовке элементов документации в виде планов и программ проведения отдельных этапов работ	Дифференцированный зачет
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Уметь применять нормативную документацию, уметь планировать и оформлять этапы научно-исследовательских работ	Умеет применять нормативную документацию в области отдельных направлений биотехнологии; оформлять проекты планов и программ проведения отдельных этапов научно-исследовательских работ	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Умеет разрабатывать проекты планов и этапов научно-исследовательских работ	Владеет навыками разработки проектов планов и программ проведения отдельных этапов научно-исследовательских работ; применения нормативной документации в области отдельных направлений химической технологии	Дифференцированный зачет
ПК-2.8	ИД-1ПК-2.8	Знать основы и процессы органического синтеза для решения задач в профессиональной области, знать принципы работы приборов, установок, методы контроля качества выпускаемой продукции	Знает основы и ключевые процессы органического синтеза, необходимые для решения задач в своей профессиональной области; принципы работы приборов, устройств, установок, методы контроля качества выпускаемой продукции.	Дифференцированный зачет
ПК-2.8	ИД-2ПК-2.8	Применяет и самостоятельно приобретает знания о тонком органическом синтезе для решения возникающих производственных задач, проводит работу по совершенствованию технологических процессов, осваивает новые технологические процессы	Умеет применять знания о тонком органическом синтезе и сопутствующих процессах и самостоятельно приобретать их для решения возникающих производственных задач, проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов.	Дифференцированный зачет
ПК-2.8	ИД-3ПК-2.8	Владеть навыками работы с технологической документацией, анализировать литературные данные, обеспечивать и совершенствовать технологический процесс синтеза биологически активных веществ	Владеет навыками работы с технологической документацией и анализа данных литературных источников для обеспечения технологического процесса и совершенствования применяемых методов синтеза биологически активных веществ.	Дифференцированный зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	70	70	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	30	30	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	38	38	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	74	74	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
8-й семестр				
Основные понятия органического синтеза	2	0	2	5
Основные понятия органического синтеза. Стратегия и тактика органического синтеза. Выбор оптимальной схемы синтеза. Селективность реакций, факторы эффективности схемы синтеза.				
Защитные группы в органическом синтезе	2	0	4	6
Стратегия использования защитных групп. Методы защиты ОН-группы (в спиртах, гликолях, фенолах). Защита тиольной группы. Защита карбонильной группы в альдегидах и кетонах. Защита карбоксильной группы. Защита аминогруппы. Условия введения и удаления защитных групп, устойчивость их к действию различных реагентов (кислот, оснований, окислителей, восстановителей и др.).				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Пептидный синтез	2	0	2	5
Стратегия использования защитных групп в пептидном синтезе. Конденсирующие агенты, применяемые в пептидном синтезе. Жидкофазный и твердофазные методы синтеза пептидов. Полимерные матрицы для твердофазного синтеза и области их использования.				
Синтезы на основе малонового и ацетоуксусного эфиров и их аналогов	4	0	2	6
Реакции декарбоксилирования, декарбетоксилирования, алкилирования, ацилирования, Кневенагеля, Михаэля, Джаппа-Клингемана. Реакции циклизации карбо- и гетероциклических систем на основе 1,3-дикарбонильных соединений, реакции Ганча и Кнора.				
Методы восстановления органических соединений	2	0	2	6
Каталитическое гидрирование. Катализаторы гидрирования.				
Методы окисления органических соединений	2	0	2	6
Реагенты и катализаторы окисления				
Металлоорганические реагенты в синтезе	2	0	2	6
Типы металлоорганических соединений, особенности синтеза				
Реакции кросс-сочетания	2	0	2	6
Понятие, особенности, примеры реакций кросс-сочетания в синтезе биологически активных веществ				
"Зеленый" органический синтез	2	0	4	5
Понятие зеленой химии. Принципы зеленой химии, выбор методов синтеза. Дизайн безопасных химических веществ, безопасные растворители и вспомогательные вещества. Вода в качестве растворителя в органической химии. Ионные жидкости. Альтернативные источники энергии при проведении синтеза: микроволновый нагрев, проточная химия. Использование возобновляемых ресурсов в органическом синтезе.				
Клик-реакции	2	0	4	6
Определение, типы клик-реакций, механизмы, катализаторы, использование в синтезах природных соединений, фармацевтических препаратов, полимеров.				
Физико-химические методы анализа	4	0	4	5
Современные направления в анализе биологически активных веществ. Выбор метода анализа. Оценка и характеристики методов. Факторы, определяющие методы анализа.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ЯМР спектроскопия	2	0	4	6
ЯМР спектроскопия в применении к синтезу биологически активных веществ.				
Хроматографические методы анализа	2	0	4	6
Современные направления в хроматографическом анализе биологически активных веществ. Выбор метода анализа, границы применимости метода.				
ИТОГО по 8-му семестру	30	0	38	74
ИТОГО по дисциплине	30	0	38	74

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Защитные группы в органическом синтезе
2	Пептидный синтез
3	Металлоорганические соединения в органическом синтезе
4	Методы восстановления
5	Методы окисления
6	Защитные группы в органическом синтезе
7	Малоновый, ацетоуксусный эфир и их аналоги в органическом синтезе
8	Реакции кросс-сочетания
9	Зеленый синтез
10	Клик-реакции в органическом синтезе
11	Физико-химические методы анализа
12	Применение ЯМР спектроскопии в органическом синтезе
13	Хроматографические методы анализа в применении к органическому синтезу

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Евстигнеева Р. П. Тонкий органический синтез : учебное пособие для вузов. Москва : Химия, 1991. 184 с.	7
2	Органическая химия. Специальный курс. Москва : Дрофа, 2008. 592 с.	16
3	Смит В. А., Дильман А. Д. Основы современного органического синтеза : учебное пособие. 3-е изд. Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. 750 с. 61,10 усл. печ. л.	4
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Биометаллоорганическая химия : пер. с англ. / Жауэн Ж., Бек В., Макглинчи М. Дж., Мелчарт М. Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. 494 с. 40,95 усл. печ. л.	4
2	Маки Р. К., Смит Д. М. Путеводитель по органическому синтезу : пер. с англ. Москва : Мир, 1985. 352 с.	2
3	Титце Л. Ф., Браше Г., Герике К. Домино-реакции в органическом синтезе : пер. с англ. Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. 671 с. 54,60 усл. печ. л.	1
4	Шульпин Г. Б. Органические реакции, катализируемые комплексами металлов : монография. Москва : Наука, 1988. 284 с.	1
5	Эльшенбройх К. Металлоорганическая химия : пер. с нем. Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. 746 с. 61,10 усл. печ. л.	1
6	Эльшенбройх К. Металлоорганическая химия : учебное издание пер. с нем. Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2017. 746 с. 61,10 усл. печ. л.	4
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Мищенко Г. Л., Вацуро К. В. Синтетические методы органической химии : справочник. Москва : Химия, 1982. 440 с.	3
2	Смит В. А., Бочков А. Ф., Кейпл Р. Органический синтез. Наука и искусство : пер. с англ. Москва : Мир, 2001. 573 с.	3
3	Титце Л. Ф., Айхер Т. Препаративная органическая химия: Реакции и синтеза в практикуме органической химии и научно-исследовательской лаборатории : пер. с нем. Москва : Мир, 1999. 704 с.	2

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Асимметрический органический синтез электронная книга [электронный ресурс] учебное пособие Автор (ы): Племенков В. В. Казань : КФУ, 2019	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-147173	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Спектральные методы анализа. Практическое руководство электронная книга [электронный ресурс] Автор(ы): Васильева В. И., Стоянова О. Ф., Шкутина И. В., Карпов С. И. Санкт-Петербург : Лань, 2021	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168677	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Колхаун Х. М., Холтон Д., Томпсон Д., Твигг М. Новые пути органического синтеза Москва : Химия, 1989	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-115150	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Слепченко, Г. Б., Дерябина, В. И., Гиндуллина, Т. М., Пикула, Н. П., Бакибаев, А. А. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств Томск : Томский политехнический университет, 2015	https://elib.pstu.ru/Record/ipr55191	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Органический синтез электронная книга [электронный ресурс] учебно-методическое пособие Автор(ы): Борисов И. М., Исламгулова А. З., Якупова Л. Р. Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2014	https://elib.pstu.ru/Record/lan72508	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.02.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	ноутбук	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	ноутбук	1
Практическое занятие	проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры ХТ
протокол №___ от __.__. 2021
Заведующий кафедрой
_____ А.Р. Кобелева

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Современные методы органического синтеза и анализа»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Пермь 2021

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. **Перечень формируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (2-го семестра учебного плана) и разбито на 13 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый
	С	ТО	ОЛР	Т/КР	Зачёт
Усвоенные знания					
З.1 Знать основы и ключевые процессы органического синтеза, принципы работы приборов, устройств, установок, методы контроля качества выпускаемой продукции.		ТО1		КР1	ТВ
З.2 Знать цели и задачи проводимых разработок; методы и средства планирования научных исследований и разработок; требования к подготовке элементов документации в виде планов и программ проведения отдельных этапов работ.		ТО2		КР2	
Освоенные умения					
У.1 Уметь применять знания о тонком органическом синтезе и сопутствующих процессах и самостоятельно приобретать их для решения возникающих производственных задач, проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов.				КР3	ПЗ1
У.2 Уметь применять нормативную документацию в области отдельных направлений химической технологии; оформлять проекты планов и программ проведения отдельных этапов научно-исследовательских работ				КР4	

Приобретенные владения						
В.1 Владеть навыками работы с технологической документацией и анализа данных литературных источников для обеспечения технологического процесса и совершенствования применяемых методов синтеза биологически активных веществ.		ТО3				ПЗ2
В.2 Владеть навыками разработки проектов планов и программ проведения отдельных этапов научно-исследовательских работ; применения нормативной документации в области отдельных направлений химической технологии		ТО4				

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Методы синтеза», вторая КР – по модулю 2 «Методы анализа».

Типовые задания первой КР:

1. Предложить метод синтеза заданного вещества.

Типовые задания второй КР:

1. Предложить и обосновать методы анализа заданного вещества.
2. По приведенным данным анализа предложить возможные структуры вещества.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением

аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Защитные группы в органическом синтезе.
2. Методы окисления.
3. Методы восстановления.
4. Синтезы с использованием металлоорганических соединений.
5. Реакции кросс-сочетания.
6. Клик-реакции.
7. Зеленый органический синтез.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Проанализировать схему получения лекарственного вещества, оценить слабые и сильные стороны, предложить свои рекомендации по улучшению схемы.
2. Предложить методы качественного и количественного анализа предложенного вещества.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Составить схему синтеза предложенного вещества, оценить слабые и сильные стороны схемы.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля

в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.