

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра органической химии

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ПРАКТИКЕ
«Б2.О.03(П) ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
РАБОТА 2)»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки: Медицинская химия и дизайн молекул

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 15 з.е.
в академических часах: 540 ак.ч.

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра органической химии, кандидат фармацевтических наук Колесник Д. А.

Фонд оценочных материалов по практике составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 04.04.01 Химия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 13.07.2017 №655, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Методическая комиссия УГСН 04.00.00	Председатель методической комиссии/совета	Алексеева Г. М.	Согласовано	28.05.2024, № 5
2		Ответственный за образовательную программу	Федорова Е. В.	Согласовано	28.05.2024

Согласование и утверждение образовательной программы

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет промышленной технологии лекарств	Декан, Руководитель подразделения	Куваева Е. В.	Согласовано	28.05.2024, № 8

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Данный вид практики направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

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 теоретические знания в области органической химии для анализа структуры и химических свойств органических веществ

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знать основные положения и концепции теоретической органической химии: структурное и пространственное строение, взаимное влияние атомов, типы химических связей в молекуле; типы химических реакций и реагентов

ОПК-1.1/Зн2 Знать реакционную способность, механизмы химических реакций и взаимосвязь их со строением органических соединений

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Уметь предсказывать и объяснять наиболее вероятные направления химических превращений органических соединений, пользуясь представлениями о строении, реакционной способности органических соединений, общими теоретическими принципами и концепциями

ОПК-1.1/Ум2 Уметь прогнозировать свойства органических соединений на основе анализа их строения, реакционной способности, устанавливать механизмы реакций

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Владеть современными приборами, программным обеспечением и базами данных профессионального назначения с целью выполнения комплексных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований в избранной области химии или смежных наук

ОПК-1.2 Использует существующие, разрабатывает и оптимизирует новые методики получения органических соединений

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Знать современные тенденции развития органического синтеза

ОПК-1.2/Зн2 Знать параметры эффективности органического синтеза

ОПК-1.2/Зн3 Знать показатели субстратной устойчивости синтеза

ОПК-1.2/Зн4 Знать принципы достижения химического разнообразия в синтезе

ОПК-1.2/Зн5 Знать теоретические основы органического синтеза

ОПК-1.2/Зн6 Знать методы построения гетероциклических систем

ОПК-1.2/Зн7 Знать методы введения и взаимного превращения функциональных групп органических соединений

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Уметь разрабатывать методики синтеза новых органических веществ с заданными свойствами

ОПК-1.2/Ум2 Уметь анализировать и оптимизировать существующие методики синтеза органических веществ различного строения

ОПК-1.2/Ум3 Уметь собирать и анализировать имеющуюся в литературных источниках о методах синтеза конкретных органических соединений

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Владеть современными методами синтеза органических веществ, относящихся к разным классам

ОПК-1.3 Использует современные инструментальные физические и физико-химические методы для анализа структуры органических соединений

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Знать теоретические основы современных инструментальных физических и физико-химических методов анализа структуры органических соединений

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Уметь применять современные инструментальные физические и физико-химические методы анализа для доказательства строения синтезируемых органических веществ

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Владеть методом спектроскопии ЯМР

ОПК-1.3/Нв2 Владеть методом масс-спектрометрии

ОПК-1.3/Нв3 Владеть методом ИК-спектроскопии

ОПК-1.3/Нв4 Владеть методом УФ-спектроскопии

ОПК-1.3/Нв5 Владеть методом рентгеноструктурного анализа

ОПК-1.4 Использует современные расчетные методы для осуществления синтеза и анализа органических соединений

Знать:

ОПК-1.4/Зн1 Знать количественные характеристики органического синтеза

ОПК-1.4/Зн2 Знать основные характеристики УФ-, ИК-, ЯМР-, масс-спектроскопии

ОПК-1.4/Зн3 Знать назначение и основные функции программного обеспечения для обработки экспериментальных спектральных данных

Уметь:

ОПК-1.4/Ум1 Уметь проводить расчеты необходимых для синтеза количеств исходных веществ

ОПК-1.4/Ум2 Уметь оценивать степень конверсии субстрата

ОПК-1.4/Ум3 Уметь пользоваться программным обеспечением для обработки УФ-, ИК-, ЯМР-, масс-спектров синтезированных веществ

Владеть:

ОПК-1.4/Нв1 Владеть методами статистической обработки данных, полученных в ходе синтеза и анализа органических соединений

ОПК-1.5 Использует современные профессиональные базы данных и программное обеспечение для поиска и анализа информации химического профиля

Знать:

ОПК-1.5/Зн1 Знать современные профессиональные базы данных химического профиля

Уметь:

ОПК-1.5/Ум1 Уметь использовать программное обеспечение для поиска и анализа информации химического профиля

Владеть:

ОПК-1.5/Нв1 Владеть методами поиска и анализа информации химического профиля.

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

Знать:

ОПК-2.1/Зн1 Знать физические основы методов установления строения и структуры синтезируемых соединений, диапазоны характеристических сигналов в УФ-, ИК-, ЯМР ¹H и ¹³C спектроскопии органических соединений.

Уметь:

ОПК-2.1/Ум1 Уметь самостоятельно расшифровывать УФ-, ИК-, ЯМР ¹H и ¹³C, масс-спектры синтезируемых соединений, устанавливать структуру сложных органических соединений, используя комплекс спектральных данных

Владеть:

ОПК-2.1/Нв1 Владеть навыками критического анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ

ОПК-2.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных и собственных работ

Знать:

ОПК-2.2/Зн1 Знать принципы сбора и анализа литературных данных для планирования и осуществления собственных исследований

Уметь:

ОПК-2.2/Ум1 Уметь систематизировать сведения о методах органического синтеза

ОПК-2.2/Ум2 Уметь обобщать, анализировать, конкретизировать информацию, полученную из литературных источников и в результате собственного эксперимента

Владеть:

ОПК-2.2/Нв1 Владеть базовыми принципами анализа литературных данных и собственных работ

ОПК-3 Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.2 Использует вычислительные методы и стандартные программные продукты для обработки данных химического эксперимента

Знать:

ОПК-3.2/Зн1 Знать основные вычислительные методы, применимые для обработки данных химического эксперимента

ОПК-3.2/Зн2 Знать основные программные продукты, применимые для обработки данных химического эксперимента

Уметь:

ОПК-3.2/Ум1 Уметь адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.2/Ум2 Уметь использовать основные вычислительные методы и программные продукты для обработки данных химического эксперимента.

Владеть:

ОПК-3.2/Нв1 Владеть основными вычислительными методами, необходимыми для обработки данных химического эксперимента

ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов

ОПК-4.1 Представляет результаты своей работы в виде отчета или научной публикации (тезис доклада, статья, обзор)

Знать:

ОПК-4.1/Зн1 Знать как представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.

Уметь:

ОПК-4.1/Ум1 Уметь представлять результаты научной работы в виде отчета или научной публикации.

Владеть:

ОПК-4.1/Нв1 Владеть навыками написания научных публикаций.

ОПК-4.2 Представляет результаты своей работы в виде устного выступления (научного доклада)

Знать:

ОПК-4.2/Зн1 Знать основные принципы построения структуры научного доклада

Уметь:

ОПК-4.2/Ум1 Уметь представлять сведения о методах органического синтеза в виде устного выступления

Владеть:

ОПК-4.2/Нв1 Владеть навыками устного выступления с целью представления основных результатов своей работы

1. Шкала оценивания

1.1. Уровни овладения

Компетенция: 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.

Индикатор достижения компетенции: ОПК-1.1 Использует теоретические знания в области органической химии для анализа структуры и химических свойств органических веществ.

Уровень	Характеристика
Повышенный	Знает основные положения и концепции теоретической органической химии: структурное и пространственное строение, взаимное влияние атомов, типы химических связей в молекуле, типы химических реакций и реагентов, реакционную способность, механизмы химических реакций и взаимосвязь их со строением органических соединений. Умеет предсказывать и объяснять наиболее вероятные направления химических превращений органических соединений, пользуясь представлениями о строении, реакционной способности органических соединений, общими теоретическими принципами и концепциями, прогнозировать свойства органических соединений на основе анализа их строения, реакционной способности, устанавливать механизмы реакций. Владеет современными приборами, программным обеспечением и базами данных профессионального назначения с целью выполнения комплексных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований в избранной химии или смежных наук.
Базовый	Знает основные положения и концепции теоретической органической химии: структурное и пространственное строение, взаимное влияние атомов, типы химических связей в молекуле, типы химических реакций и реагентов, реакционную способность, механизмы химических реакций и взаимосвязь их со строением органических соединений, ошибки исправляет самостоятельно. Умеет частично предсказывать и объяснять наиболее вероятные направления химических превращений органических соединений, пользуясь представлениями о строении, реакционной способности органических соединений, общими теоретическими принципами и концепциями, прогнозировать свойства органических соединений на основе анализа их строения, реакционной способности, устанавливать механизмы реакций. Владеет основными современными приборами, программным обеспечением и базами данных профессионального назначения с целью выполнения комплексных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований в избранной химии или смежных наук.

Пороговый	Знает основные положения и концепции теоретической органической химии: структурное и пространственное строение, взаимное влияние атомов, типы химических связей в молекуле, типы химических реакций и реагентов, реакционную способность, механизмы химических реакций и взаимосвязь их со строением органических соединений, допускает ошибки, но исправляет при указании на них. Умеет под руководством преподавателя предсказывать и объяснять наиболее вероятные направления химических превращений органических соединений, пользуясь представлениями о строении, реакционной способности органических соединений, общими теоретическими принципами и концепциями, прогнозировать свойства органических соединений на основе анализа их строения, реакционной способности, устанавливать механизмы реакций. Владеет современными приборами, программным обеспечением и базами данных профессионального назначения с целью выполнения комплексных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований в избранной химии или смежных наук, допускает ошибки, но исправляет при указании на них.
Ниже порогового	Не знает основные положения и концепции теоретической органической химии: структурное и пространственное строение, взаимное влияние атомов, типы химических связей в молекуле, типы химических реакций и реагентов, реакционную способность, механизмы химических реакций и взаимосвязь их со строением органических соединений. Не умеет предсказывать и объяснять наиболее вероятные направления химических превращений органических соединений, пользуясь представлениями о строении, реакционной способности органических соединений, общими теоретическими принципами и концепциями, прогнозировать свойства органических соединений на основе анализа их строения, реакционной способности, устанавливать механизмы реакций. Не владеет современными приборами, программным обеспечением и базами данных профессионального назначения с целью выполнения комплексных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований в избранной химии или смежных наук.

Индикатор достижения компетенции: ОПК-1.2 Использует существующие, разрабатывает и оптимизирует новые методики получения органических соединений.

Уровень	Характеристика
Повышенный	Знает современные тенденции развития органической химии, параметры эффективности органического синтеза, показатели субстратной устойчивости синтеза, принципы достижения химического разнообразия в синтезе, теоретические основы органического синтеза, методы построения гетероциклических систем, методы введения и взаимного превращения функциональных групп органических соединений, самостоятельно без ошибок. Умеет разрабатывать методики синтеза органических веществ с заданными свойствами, анализировать и оптимизировать существующие методики синтеза органических веществ различного строения, собирать и анализировать имеющиеся в литературных источниках о методах синтеза конкретных органических соединений. Владеет современными методами синтеза органических веществ, относящихся к разным классам.

Базовый	Знает основные современные тенденции развития органической химии, параметры эффективности органического синтеза, показатели субстратной устойчивости синтеза, принципы достижения химического разнообразия в синтезе, теоретические основы органического синтеза, методы построения гетероциклических систем, методы введения и взаимного превращения функциональных групп органических соединений. Умеет разрабатывать методики синтеза органических веществ с заданными свойствами, анализировать и оптимизировать существующие методики синтеза органических веществ различного строения, собирать и анализировать имеющиеся в литературных источниках о методах синтеза конкретных органических соединений, ошибки исправляет самостоятельно. Владеет некоторыми современными методами синтеза органических веществ, относящихся к разным классам.
Пороговый	Знает основные современные тенденции развития органической химии, параметры эффективности органического синтеза, показатели субстратной устойчивости синтеза, принципы достижения химического разнообразия в синтезе, теоретические основы органического синтеза, методы построения гетероциклических систем, методы введения и взаимного превращения функциональных групп органических соединений, допускает ошибки, исправляет при указании на них. Умеет под руководством преподавателя разрабатывать методики синтеза органических веществ с заданными свойствами, анализировать и оптимизировать существующие методики синтеза органических веществ различного строения, собирать и анализировать имеющиеся в литературных источниках о методах синтеза конкретных органических соединений. Владеет только основными современными методами синтеза органических веществ, относящихся к разным классам.
Ниже порогового	Не знает современные тенденции развития органической химии, параметры эффективности органического синтеза, показатели субстратной устойчивости синтеза, принципы достижения химического разнообразия в синтезе, теоретические основы органического синтеза, методы построения гетероциклических систем, методы введения и взаимного превращения функциональных групп органических соединений. Не умеет разрабатывать методики синтеза органических веществ с заданными свойствами, анализировать и оптимизировать существующие методики синтеза органических веществ различного строения, собирать и анализировать имеющиеся в литературных источниках о методах синтеза конкретных органических соединений. Не владеет современными методами синтеза органических веществ, относящихся к разным классам.

Индикатор достижения компетенции: ОПК-1.3 Использует современные инструментальные физические и физико-химические методы для анализа структуры органических соединений.

Уровень	Характеристика
Повышенный	Знает теоретические основы современных инструментальных физических и физико-химических методов анализа структуры органических соединений. Умеет применять инструментальные физические и физико-химические методы анализа для доказательства строения синтезируемых органических веществ. Владеет методами спектроскопии ЯМР, масс-спектрометрии, ИК-спектроскопии, УФ-спектроскопии, рентгеноструктурного анализа.

Базовый	Знает некоторые теоретические основы современных инструментальных физических и физико-химических методов анализа структуры органических соединений. Умеет частично применять инструментальные физические и физико-химические методы анализа для доказательства строения синтезируемых органических веществ. Владеет основными методами спектроскопии ЯМР, масс-спектрометрии, ИК-спектроскопии, УФ-спектроскопии, рентгеноструктурного анализа.
Пороговый	Знает некоторые теоретические основы современных инструментальных физических и физико-химических методов анализа структуры органических соединений, допускает ошибки, но исправляет при указании на них. Умеет под руководством преподавателя применять инструментальные физические и физико-химические методы анализа для доказательства строения синтезируемых органических веществ. Владеет частично методами спектроскопии ЯМР, масс-спектрометрии, ИК-спектроскопии, УФ-спектроскопии, рентгеноструктурного анализа.
Ниже порогового	Не знает теоретические основы современных инструментальных физических и физико-химических методов анализа структуры органических соединений. Не умеет применять инструментальные физические и физико-химические методы анализа для доказательства строения синтезируемых органических веществ. Не владеет методами спектроскопии ЯМР, масс-спектрометрии, ИК-спектроскопии, УФ-спектроскопии, рентгеноструктурного анализа.

Индикатор достижения компетенции: ОПК-1.4 Использует современные расчетные методы для осуществления синтеза и анализа органических соединений.

Уровень	Характеристика
Повышенный	Знает количественные характеристики органического синтеза, основные характеристики УФ-, ИК-, ЯМР-, масс-спектроскопии, назначение и основные функции обеспечения для обработки экспериментальных спектральных данных. Умеет проводить расчеты необходимые для синтеза количеств исходных веществ, оценивать степень конверсии субстрата, пользоваться программным обеспечением для обработки УФ-, ИК-, ЯМР-, масс-спектров синтезированных веществ. Владеет методами статистической обработки данных, полученных в ходе синтеза и анализа органических соединений.
Базовый	Знает некоторые количественные характеристики органического синтеза, основные характеристики УФ-, ИК-, ЯМР-, масс-спектроскопии, назначение и основные функции обеспечения для обработки экспериментальных спектральных данных. Умеет проводить расчеты необходимые для синтеза количеств исходных веществ, оценивать степень конверсии субстрата, пользоваться программным обеспечением для обработки УФ-, ИК-, ЯМР-, масс-спектров синтезированных веществ, ошибки исправляет самостоятельно. Владеет некоторыми методами статистической обработки данных, полученных в ходе синтеза и анализа органических соединений.
Пороговый	Знает некоторые количественные характеристики органического синтеза, основные характеристики УФ-, ИК-, ЯМР-, масс-спектроскопии, назначение и основные функции обеспечения для обработки экспериментальных спектральных данных, допускает ошибки, но исправляет при указании на них. Умеет под руководством преподавателя проводить расчеты необходимые для синтеза количеств исходных веществ, оценивать степень конверсии субстрата, пользоваться программным обеспечением для обработки УФ-, ИК-, ЯМР-, масс-спектров синтезированных веществ. Владеет некоторыми методами статистической обработки данных, полученных в ходе синтеза и анализа органических соединений.

Ниже порогового	Не знает количественные характеристики органического синтеза, основные характеристики УФ-, ИК-, ЯМР-, масс-спектрологии, назначение и основные функции обеспечения для обработки экспериментальных спектральных данных. Не умеет проводить расчеты необходимые для синтеза количеств исходных веществ, оценивать степень конверсии субстрата, пользоваться программным обеспечением для обработки УФ-, ИК-, ЯМР-, масс-спектров синтезированных веществ. Не владеет методами статистической обработки данных, полученных в ходе синтеза и анализа органических соединений.
-----------------	--

Индикатор достижения компетенции: ОПК-1.5 Использует современные профессиональные базы данных и программное обеспечение для поиска и анализа информации химического профиля.

Уровень	Характеристика
Повышенный	Знает современные профессиональные базы данных химического профиля. Умеет использовать программное обеспечение для поиска и анализа информации химического профиля. Владеет методами поиска и анализа информации химического профиля.
Базовый	Знает некоторые современные профессиональные базы данных химического профиля, ошибки исправляет самостоятельно. Умеет использовать программное обеспечение для поиска и анализа информации химического профиля, ошибки исправляет самостоятельно. Владеет некоторыми методами поиска и анализа информации химического профиля.
Пороговый	Знает некоторые современные профессиональные базы данных химического профиля, допускает ошибки, но исправляет при указании на них. Умеет под руководством преподавателя использовать программное обеспечение для поиска и анализа информации химического профиля. Владеет некоторыми методами поиска и анализа информации химического профиля, допускает ошибки, но исправляет при указании на них.
Ниже порогового	Не знает современные профессиональные базы данных химического профиля. Не умеет использовать программное обеспечение для поиска и анализа информации химического профиля. Не владеет методами поиска и анализа информации химического профиля.

Компетенция: ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.

Индикатор достижения компетенции: ОПК-2.1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их.

Уровень	Характеристика
Повышенный	Знает физические основы методов установления строения и структуры синтезированных соединений, диапазоны характеристических сигналов в УФ-, ИК-, ЯМР ¹ H и ¹³ C спектроскопии органических соединений. Умеет самостоятельно расшифровывать УФ-, ИК-, ЯМР ¹ H и ¹³ C, масс-спектры, синтезированных соединений, устанавливать структуру сложных органических соединений, используя комплекс спектральных данных. Владеет навыками критического анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ.

Базовый	Знает некоторые физические основы методов установления строения и структуры синтезированных соединений, диапазоны характеристических сигналов в УФ-, ИК-, ЯМР 1H и 13C спектроскопии органических соединений. Умеет с ошибками, которые исправляет самостоятельно расшифровывать УФ-, ИК-, ЯМР 1H и 13C, масс-спектры, синтезированных соединений, устанавливать структуру сложных органических соединений, используя комплекс спектральных данных. Владеет основными навыками критического анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ.
Пороговый	Знает некоторые физические основы методов установления строения и структуры синтезированных соединений, диапазоны характеристических сигналов в УФ-, ИК-, ЯМР 1H и 13C спектроскопии органических соединений, допускает ошибки, но исправляет при указании на них. Умеет под руководством преподавателя расшифровывать УФ-, ИК-, ЯМР 1H и 13C, масс-спектры, синтезированных соединений, устанавливать структуру сложных органических соединений, используя комплекс спектральных данных. Владеет частью навыков критического анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ.
Ниже порогового	Не знает физические основы методов установления строения и структуры синтезированных соединений, диапазоны характеристических сигналов в УФ-, ИК-, ЯМР 1H и 13C спектроскопии органических соединений. Не умеет самостоятельно расшифровывать УФ-, ИК-, ЯМР 1H и 13C, масс-спектры, синтезированных соединений, устанавливать структуру сложных органических соединений, используя комплекс спектральных данных. Не владеет навыками критического анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ.

Индикатор достижения компетенции: ОПК-2.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных и собственных работ.

Уровень	Характеристика
Повышенный	Знает принципы сбора и анализа литературных данных для планирования и осуществления собственных исследований. Умеет систематизировать сведения о методах органического синтеза, обобщать, анализировать, конкретизировать информацию, полученную из литературных источников и в результате собственного эксперимента. Владеет базовыми принципами анализа литературных данных и собственных работ.
Базовый	Знает основные принципы сбора и анализа литературных данных для планирования и осуществления собственных исследований. Умеет частично систематизировать сведения о методах органического синтеза, обобщать, анализировать, конкретизировать информацию, полученную из литературных источников и в результате собственного эксперимента. Владеет частично базовыми принципами анализа литературных данных и собственных работ.
Пороговый	Знает некоторые принципы сбора и анализа литературных данных для планирования и осуществления собственных исследований, допускает ошибки, но исправляет при указании на них. Умеет поруководством преподавателя систематизировать сведения о методах органического синтеза, обобщать, анализировать, конкретизировать информацию, полученную из литературных источников и в результате собственного эксперимента, допускает ошибки, но исправляет при указании на них. Владеет под руководством преподавателя базовыми принципами анализа литературных данных и собственных работ, допускает ошибки, но исправляет при указании на них.

Ниже порогового	Не знает принципы сбора и анализа литературных данных для планирования и осуществления собственных исследований. Не умеет систематизировать сведения о методах органического синтеза, обобщать, анализировать, конкретизировать информацию, полученную из литературных источников и в результате собственного эксперимента. Не владеет базовыми принципами анализа литературных данных и собственных работ.
-----------------	---

Компетенция: ОПК-3 Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.

Индикатор достижения компетенции: ОПК-3.2 Использует вычислительные методы и стандартные программные продукты для обработки данных химического эксперимента.

Уровень	Характеристика
Повышенный	Знает основные вычислительные методы, применяемые для обработки данных химического эксперимента, основные программные продукты, применяемые для обработки данных химического эксперимента. Умеет адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности, использовать основные вычислительные методы и программные продукты для обработки данных химического эксперимента. Владеет основными вычислительными методами, необходимыми для обработки данных химического эксперимента.
Базовый	Знает некоторые основные вычислительные методы, применяемые для обработки данных химического эксперимента, основные программные продукты, применяемые для обработки данных химического эксперимента. Умеет под руководством преподавателя адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности, использовать основные вычислительные методы и программные продукты для обработки данных химического эксперимента. Владеет под руководством преподавателя основными вычислительными методами, необходимыми для обработки данных химического эксперимента.
Пороговый	Знает некоторые основные вычислительные методы, применяемые для обработки данных химического эксперимента, основные программные продукты, применяемые для обработки данных химического эксперимента. Умеет под руководством преподавателя адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности, использовать основные вычислительные методы и программные продукты для обработки данных химического эксперимента, допускает ошибки, но исправляет при указании на них. Владеет под руководством преподавателя основными вычислительными методами, необходимыми для обработки данных химического эксперимента, допускает ошибки, но исправляет при указании на них.
Ниже порогового	Не знает основные вычислительные методы, применяемые для обработки данных химического эксперимента, основные программные продукты, применяемые для обработки данных химического эксперимента. Не умеет адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности, использовать основные вычислительные методы и программные продукты для обработки данных химического эксперимента. Не владеет основными вычислительными методами, необходимыми для обработки данных химического эксперимента.

Компетенция: ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.

Индикатор достижения компетенции: ОПК-4.1 Представляет результаты своей работы в виде отчета или научной публикации (тезис доклада, статья, обзор).

Уровень	Характеристика
Повышенный	Знает как представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов. Умеет представлять результаты научной работы в виде отчета или научной публикации. Владеет навыками написания научных публикаций.
Базовый	Знает частично как представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов. Умеет под руководством преподавателя представлять результаты научной работы в виде отчета или научной публикации. Владеет под руководством преподавателя навыками написания научных публикаций.
Пороговый	Знает частично как представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов. Умеет под руководством преподавателя представлять результаты научной работы в виде отчета или научной публикации, допускает ошибки, но исправляет при указании на них. Владеет под руководством преподавателя навыками написания научных публикаций, допускает ошибки, но исправляет при указании на них.
Ниже порогового	Не знает как представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов. Не умеет представлять результаты научной работы в виде отчета или научной публикации. Не владеет навыками написания научных публикаций.

Индикатор достижения компетенции: ОПК-4.2 Представляет результаты своей работы в виде устного выступления (научного доклада).

Уровень	Характеристика
Повышенный	Знает основные принципы построения структуры научного доклада. Умеет представлять сведения о методах органического синтеза в виде устного выступления. Владеет навыками устного выступления с целью представления основных результатов своей работы.
Базовый	Знает некоторые основные принципы построения структуры научного доклада. Умеет под руководством преподавателя представлять сведения о методах органического синтеза в виде устного выступления. Владеет под руководством преподавателя навыками устного выступления с целью представления основных результатов своей работы
Пороговый	Знает некоторые основные принципы построения структуры научного доклада. Умеет под руководством преподавателя представлять сведения о методах органического синтеза в виде устного выступления, допускает ошибки, но исправляет при указании на них. Владеет под руководством преподавателя навыками устного выступления с целью представления основных результатов своей работы, допускает ошибки, но исправляет при указании на них.
Ниже порогового	Не знает основные принципы построения структуры научного доклада. Не умеет представлять сведения о методах органического синтеза в виде устного выступления. Не владеет навыками устного выступления с целью представления основных результатов своей работы.

2. Контрольные мероприятия по практике

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Контроль ведения дневника практики Тест
Промежуточная аттестация	Отчет о прохождении практики Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Планирование и осуществление исследования по синтезу и изучению свойств новых органических соединений - 538 час. Тема 1.1 Составление литературного обзора - 107 час. Тема 1.2 Синтез органических соединений, изучение их свойств - 216 час. Тема 1.3 Исследование строения полученных соединений - 108 час. Тема 1.4 Обработка и представление результатов исследований - 107 час.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Контроль ведения дневника практики Тест	Отчет о прохождении практики Зачет

3. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Планирование и осуществление исследования по синтезу и изучению свойств новых органических соединений

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2

Тема 1.1. Составление литературного обзора

Форма контроля/оценочное средство: Контроль ведения дневника практики

Вопросы/Задания:

1. Предоставьте для проверки дневник практики

Поиск научной информации о методах синтеза целевого класса соединений. Поиск научной информации о свойствах целевого класса соединений. Анализ собранной информации. Составление литературного обзора.

Контроль ведения дневника осуществляется один раз в неделю во время групповых консультаций по практике. Преподавателем оценивается регулярность и содержание ведения записей о работах, выполненных во время прохождения практики согласно индивидуальному графику.

Тема 1.2. Синтез органических соединений, изучение их свойств

Форма контроля/оценочное средство: Контроль ведения дневника практики

Вопросы/Задания:

1. Предоставьте для проверки дневник практики

Составление плана работ по синтезу целевых соединений. Проведение работ по разработке и оптимизации синтеза целевых соединений. Нарботка целевых соединений для анализа и изучения свойств. Систематизация сведений о границах применимости синтеза и его особенностях. Изучение свойств полученных соединений.

Контроль ведения дневника осуществляется один раз в неделю во время групповых консультаций по практике. Преподавателем оценивается регулярность и содержание ведения записей о работах, выполненных во время прохождения практики согласно индивидуальному графику.

Тема 1.3. Исследование строения полученных соединений

Форма контроля/оценочное средство: Контроль ведения дневника практики

Вопросы/Задания:

1. Предоставьте для проверки дневник практики

Анализ состава и структуры полученных соединений физическими и физико-химическими методами. Интерпретация результатов анализа, сравнение с литературными и/или расчетными данными. Систематизация данных об особенностях структуры соединений. Составление описаний полученных веществ.

Контроль ведения дневника осуществляется один раз в неделю во время групповых консультаций по практике. Преподавателем оценивается регулярность и содержание ведения записей о работах, выполненных во время прохождения практики согласно индивидуальному графику.

Тема 1.4. Обработка и представление результатов исследований

Форма контроля/оценочное средство: Контроль ведения дневника практики

Вопросы/Задания:

1. Предоставьте для проверки дневник практики

Обработка и систематизация полученных результатов. Составление отчетов о научно-исследовательской работе. Подготовка научных публикаций и докладов по теме исследований. Контроль ведения дневника осуществляется один раз в неделю во время групповых консультаций по практике. Преподавателем оценивается регулярность ведения и содержание записей о работах, выполненных во время прохождения практики согласно индивидуальному графику.

Форма контроля/оценочное средство: Тест

Вопросы/Задания:

1. Выполнение итогового тестирования

Вопросы теста 1-2 формируют ОПК-1.1, вопрос теста 3 формирует ОПК-1.2, вопрос теста 4 формирует ОПК-1.3, вопрос теста 5 формирует ОПК-1.4, вопрос теста 6 формирует ОПК-1.5, вопрос теста 7 формирует ОПК-2.1, вопрос теста 8 формирует ОПК-2.2, вопросы теста 9-11 формируют ОПК-3.1, вопрос теста 12 формирует ОПК-3.2, вопрос теста 13 формирует ОПК-4.1, вопросы теста 14-15 формируют ОПК-4.2.

Тестирование проводится в электронной информационно-образовательной среде СПХФУ. Тестирование проводится с ограничением по времени не более 1 минуты на одно тестовое задание закрытого типа и не более 3 минут на тестовое задание открытого типа. Студенту для получения положительного результата предоставляется 1 попытка для прохождения тестирования.

Оценивание осуществляется следующим образом:

60% и более правильных ответов - "зачтено"

менее 60% правильных ответов - "не зачтено"

- 1) Что относится к первичным источникам научной информации?

Правильный ответ: Монографии, сборники научных трудов, авторефераты диссертаций и др.

- 2) Как искать патентную литературу (описания патентов) с помощью компьютерных технологий?

Правильный ответ: Для поиска патентов с помощью компьютерных технологий можно воспользоваться сайтом ФИПС, PATENTSCOPE или GooglePatents.

- 3) Какие поисковые информационные программы по химии наиболее востребованы в настоящее время?

Правильный ответ: SciFinder, MatWeb Material Property Data, ChemSynthesis и др.

- 4) Роль Интернета в поиске научной информации?

Правильный ответ: Роль заключается в том, что интернет предоставляет оперативный и полный доступ к свежей научной литературе.

- 5) Какие компьютерные программы используются для составления схем химических реакций, таблиц со структурными формулами веществ?

Правильный ответ: ChemDraw, ChemSketch, HyperChem.

- 6) Какие компьютерные программы имеются для поиска и скрининга биологической активности химических веществ, их безопасности и потенциальной «мишени».

Правильный ответ: PASS, PharmaExpert, FlexX, Dock, AutoDock.

- 7) Что такое научная электронная библиотека eLIBRARY.RU?

Правильный ответ: Это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций и патентов.

8) В каких базах данных можно найти ЯМР, ИК-спектры?

Правильный ответ: Spectral Database for Organic Compounds, SDBS.

9) Что такое SciFinder?

Правильный ответ: Это онлайн-сервис для поиска и анализа информации в сфере химии, биохимии, химической инженерии и др. областях.

10) Как называется доклад, предназначенный для распространения научных знаний среди широких общественных кругов?

Правильный ответ: Научно-популярный доклад.

11) Что такое Reaxys?

Правильный ответ: Это база данных химической литературы и патентов с информацией о свойствах и реакциях химических веществ, а также экспериментальных методиках.

12) Как называется процесс решения проблем через сопоставление, столкновение, ассимиляцию, взаимообогащение предметных позиций участников дискуссии?

Правильный ответ: Профессиональная дискуссия.

13) Хемоинформатика – это?

А. визуальное представление данных, передача информации через связанные между собой изображения, схемы, диаграммы, графики, карты и текст.

В. прикладная дисциплина, которая объединяет области химии, компьютерных наук и информатики для разработки методов хранения, извлечения и анализа химических данных.

С. прикладная дисциплина, сочетающая в себе экспериментальную химию, многомерный анализ данных и математику.

Д. построение моделей реально существующих объектов, процессов и явлений с целью их объяснения и их предсказания.

Правильный ответ: В.

14) Укажите онлайн-сервисы для предсказания ЯМР-спектров?

А. ChemAxon

В. GUSAR

С. NMRShiftDB

Д. PASS Online

Правильный ответ: А, С.

15) Установите соответствие между онлайн-сервисом и его назначением:

1. AutoDock

А. Прогнозирование взаимодействия с опухолевыми и

неопухолевыми клеточными линиями.

2. AntiHIV-Pred

В. Прогнозирование антиретровирусной активности.

3. NMRShiftDB

С. Моделирование взаимодействия лигандов с белками.

4. CLC Pred

Д. Позволяет предсказывать спектры ЯМР, а также

осуществлять их поиск.

Правильный ответ: 1-С; 2-В; 3-Д; 4-А.

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Четвертый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-1.2 ОПК-2.2 ОПК-3.2 ОПК-4.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5

Вопросы/Задания: Портфолио

Сформировать портфолио в бумажном варианте и в электронном варианте на странице в ЭИОС <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=5438>.

Портфолио, предоставляемое на промежуточную аттестацию должно включать результаты выполнения следующих элементов курса и соответствовать требованиям к структуре, оформлению и содержанию:

1. Дневник практики
2. Отзыв научного руководителя.
3. Отчет.
4. Результаты тестирования текущего контроля не менее 60% правильных ответов.

Результаты практики считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе (см. раздел 2.1). В случае если все компетенции обучающегося в рамках требований к практике в соответствии с образовательной программой сформированы на уровне не ниже порогового, по результатам промежуточной аттестации выставляется оценка «зачтено» (см. раздел 1.1). Оценка «зачтено» означает успешное прохождение практики. Если по итогам проведенной промежуточной аттестации хотя бы одна из компетенций не сформирована в рамках требований к практике (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции (см. раздел 1.1)), обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Характеристика форм текущего контроля по практике.

1. Текущий контроль по практике осуществляется на групповых консультациях по практике и заключается в оценке ведения студентом дневника практики.

Дневник практики является основным рабочим и отчетным документом студента. Заполняется студентом лично и ведется регулярно в течение всей практики. Дневник практики - официальный документ, который каждый студент обязан предоставлять своему руководителю еженедельно на проверку и заверяется подписью и печатью, а затем по завершении практики сдается на кафедру. Дневник должен давать ясное представление о степени самостоятельности студента при выполнении различных видов работы.

2. Характеристика форм промежуточной аттестации по практике.

В течение первой недели после окончания практики проводится промежуточная аттестация - зачет. Студент допускается к защите после предоставления всех отчетных документов руководителю практики. По совокупности применяемых оценочных средств и по результатам аттестации выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

3. Перечень оценочных средств, применяемых в рамках промежуточной аттестации по практике:

- 3.1 Анализ дневника практики и деятельности обучающегося во время прохождения практики.

Дневник практики

Шаблон дневника практики размещен в рамках электронного учебно-методического комплекса: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=5438>.

Дневник практики должен включать: титульный лист, календарный план и записи о работах, выполненных во время прохождения практики с подписью руководителя практики.

- Отзыв руководителя практики от ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России

Шаблон отзыва руководителя практики размещен в рамках электронного учебно-методического комплекса: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=5438>.

- 3.2. Анализ и оценка текста подготовленного отчета о прохождении практики.

Отчет по практике

Шаблон отчета по практике размещен в рамках электронного учебно-методического комплекса: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=5438>.

Отчет представляется в бумажном виде. Текст отчета должен быть не менее 20 страниц. Отчет должен содержать информацию о проделанной работе (синтезе соединений, анализе полученных соединений и изучении физико-химических свойств).

- 1) Отчет должен быть написан на русском языке с соблюдением научного стиля и принятой в русскоязычной научной среде терминологии. Калькирование терминов с иных языков недопустимо.
- 2) Отчет выполняется печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги одного сорта формата А4 (210x297 мм) через полтора интервала и размером шрифта 12-14 пунктов. Рекомендуемый шрифт -TimesNewRoman. Переносы в тексте должны быть отключены. Выравнивание текста по ширине.
- 3) Страницы отчета должны иметь следующие поля: левое – 25 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – по 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен пяти знакам (1.25 см для шрифта в 14 пунктов).
- 4) Все страницы нумеруются по порядку, порядковый номер располагают на середине нижнего поля страницы. Первой страницей считается титульный лист, на котором нумерация не ставится (опция в Word «Особый колонтитул для первой страницы»).
- 5) Параметры текста, включая поля, шрифт, его размер, любые отступы и интервалы, должны быть единообразны во всем отчете.
- 6) Каждый раздел отчета начинают с новой страницы.
- 7) Заголовки располагают посередине страницы без точки в конце и отделяют от текста тремя интервалами или пустой строкой.
- 8) Иллюстрации (рисунки, схемы и т.д.) и таблицы, используемые в отчете, размещают непосредственно под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице. На все иллюстрации и таблицы должны быть приведены ссылки в тексте, например: рисунок 1, схема 2.1, таблица 4.
- 9) Иллюстрации и таблицы должны иметь название по форме: «Рисунок 1. Название». Нумерацию ведут арабскими цифрами сквозную по всему тексту отчета или в пределах главы. Название рисунков и схем располагают под иллюстративным материалом, таблиц – над таблицей с выравниванием по центру.
- 10) Химические схемы следует выполнять с использованием специализированных редакторов ChemSketch или ChemDraw. Схемы оформляются в едином стиле по всему документу.
- 11) При использовании в тексте сокращений, аббревиатур и условных обозначений они обязательно расшифровываются при первом упоминании и заносятся в Список используемых сокращений.
- 12) Ссылки на литературу располагают в тексте непосредственно после цитируемого материала и заключают в квадратные скобки. Ссылки нумеруются арабскими цифрами в порядке первого упоминания в тексте.

3.3 Защита отчета о прохождении практики

Защита отчета о прохождении практики проходит в формате научного доклада с презентацией, в презентации приводятся ссылки на научные публикации (статьи) студента за отчетный период.

Требования к выступлению: выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал, выступающий свободно и корректно, отвечает на вопросы и замечания аудитории, выступающий точно укладывается в рамки регламента.