


Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический
университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СПбХФУ Минздрава России)

**Фармацевтический факультет
Кафедра органической химии**

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела подготовки
кадров высшей квалификации
 И.А. Титович
«24» июня 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
 Ю.Г. Ильинова
«24» июня 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 Основы теоретической органической химии

Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки
Направленность (профиль): Органическая химия

Форма обучения: заочная

Год обучения: 1, семестр: 2

| № | Вид деятельности | Семестр |
|----|---|---------|
| | | 2 |
| 1 | Лекции, час. | - |
| 2 | Семинарские занятия, час | - |
| 3 | Практические занятия, час | 4 |
| 4 | Лабораторные занятия, час | - |
| 5 | Консультации, час | 4 |
| 6 | Занятий в активной и интерактивной форме, час | 2 |
| 7 | Самостоятельная работа, час | 98 |
| 8 | Курсовая работа / курсовой проект (КР, КП) | - |
| 9 | Форма промежуточной аттестации (зачет), час | 2 |
| 10 | Всего часов | 108 |
| 11 | Всего зачетных единиц | 3 |

Санкт-Петербург - 2019

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 04.06.01 Химические науки, утвержденного приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 869.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1 Дисциплины (модули), Вариативная часть, дисциплины по выбору 1 (ДВ.1)

Рабочая программа утверждена решением совета фармацевтического факультета, протокол от 21.06.2019 г. № 9.

Рабочую программу разработал:

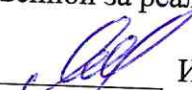
Доцент кафедры органической химии,
кандидат химических наук


_____ Н. М. Чернов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры органической химии, протокол от 16.05.2019 г. № 6.

Заведующий кафедрой органической химии, ответственной за реализацию дисциплины:

доктор химических наук, профессор



_____ И. П. Яковлев

Ответственный за образовательную программу:
доктор химических наук, профессор


_____ И. П. Яковлев

Председатель методической комиссии фармацевтического факультета:

доцент кафедры фармакогнозии,
кандидат фармацевтических наук, доцент


_____ Е.В. Жохова

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы теоретической органической химии» реализуется в рамках образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, направленность (профиль) Органическая химия в заочной форме обучения на русском языке.

Дисциплина «Основы теоретической органической химии» развивает и закрепляет знания, сформированные у обучающихся по результатам дисциплин: Б1.Б.02 «Иностранный язык».

Дисциплина «Основы теоретической органической химии» является предшествующей для освоения дисциплин Б1.В.02 «Органическая химия», Б1.В.03 «Математическая статистика», Б1.В.ДВ.02.01 «Современные информационные технологии», Б1В.ДВ.02.02 «Оптимизация эксперимента в химической технологии», ФТД.03 «Фармацевтическая химия, фармакогнозия», Б2.В.01.01.02 (П) «Научно-исследовательская практика», для реализации модуля Б3.В.01 «Научные исследования», а также разделов подготовки Б4.Б.01 «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» и Б4.Б.02 «Представление научного доклада по результатам подготовленной научно-квалификационной работы».

2. Внешние требования к дисциплине

Таблица 2.1

| | |
|---|--|
| Компетенция ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий, в части следующих индикаторов ее достижения: | |
| ОПК-1.2 | Применяет современные методы научных исследований для осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области |
| Компетенция ПК-1 Способность к выбору адекватных методов получения, очистки, исследования строения и свойств органических веществ и владение ими, в части следующих индикаторов ее достижения: | |
| ПК-1.1 | Применяет современные методы получения, выделения и очистки органических веществ |
| ПК-1.2 | Использует современные физико-химические методы анализа для доказательства строения и индивидуальности полученных целевых продуктов |
| ПК-1.3 | Проектирует и осуществляет направленный синтез органических соединений с заданными свойствами |

3. Требования к результатам обучения по дисциплине

Таблица 3.1

| Результаты обучения по дисциплине по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий | | | |
|--|---------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| ОПК-1.2- Применяет современные методы научных исследований для осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области | | | | |
| 1. Знает современные квантово-химические теории | | + | | + |

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| 2. Знает современные физико-химические теории | | + | | + |
| ПК-1.1- Применяет современные методы получения, выделения и очистки органических веществ | | | | |
| 3. Знает взаимосвязи между структурой вещества и его реакционной способностью | | + | | + |
| 4. Умеет применять корреляционные уравнения для оценки реакционной способности вещества | | + | | + |
| ПК-1.2- Использует современные физико-химические методы анализа для доказательства строения и индивидуальности полученных целевых продуктов | | | | |
| 5. Знает физико-химические параметры органического вещества | | + | | + |
| ПК-1.3- Проектирует и осуществляет направленный синтез органических соединений с заданными свойствами | | | | |
| 6. Знает особенности хемо-, регио- и стереоселективности ионных реакций | | + | | + |
| 7. Знает особенности хемо-, регио- и стереоселективности перициклических реакций | | + | | + |

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Общая структура дисциплины

Таблица 4.1

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (дидактической единицы) | Аннотированное содержание раздела дисциплины |
|--------|---|---|
| 4.1.1 | Квантово-химические основы органической химии | Современные теории химической связи. Уравнение Шредингера. Квантово-химическое понимание орбиталей. Поверхность потенциальной энергии. Теория молекулярных орбиталей (МО). Теория возмущения МО. Уравнение Фукуи. Квантово-химическое представление о нуклеофилах и электрофилах. Ароматические системы. Определение ароматичности, ее критерии. Правило Хюккеля. Количественное описание ароматических систем. Антиароматические системы, ароматичность Мебиуса. |
| 4.1.2 | Физико-химические основы органической химии | Теория активированного комплекса. Уравнение Эйринга. Координата реакции. Принцип микроскопической обратимости. Кинетические и термодинамические характеристики реакции. Кинетический и термодинамический контроль реакции. Постулат Хеммонда. Количественное описание влияния заместителей. Уравнение Гаммета. Уравнение Тафта. |
| 4.1.3. | Теоретические основы ионных реакций | Основные механизмы ионных органических реакций. Влияние механизма на хемо-, регио- и стереоселективность процессов. Вальденовское обращение. Правило Крама. Правило Фелькина-Ана. |
| 4.1.4 | Теоретические основы перициклических процессов | Теория перициклических процессов. Разрешенные и неразрешенные по симметрии переходные состояния. Правила Хофмана-Вудворда. Топология переходных |

| | | |
|--|--|--|
| | | переклещенных состояний. Хемо-, регио- и стереоселективность электроциклизаций, циклоприсоединения и сигматропных перегруппировок. Эндо-правило Альдера и цис-правило Альдера. |
|--|--|--|

4.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Таблица 4.2

| Темы лекций | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения |
|-------------------------|----------------------|------|-------------------------------|
| <i>Не предусмотрены</i> | | | |

Таблица 4.3

| Темы практических занятий | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения | Учебная деятельность |
|---|----------------------|------|-------------------------------|---|
| 1. Квантово- и физико-химические основы органической химии. | 0 | 2 | 1,2,5 | Обсуждение и анализ современных аспектов квантово-химических и физико-химических теорий. |
| 2. Тестирование «Теоретические основы органической химии» | 0 | 2 | 1-3, 5-7 | Проведение тестирования по заявленной теме. Обсуждение и анализ вызвавших затруднение вопросов. |

Таблица 4.4

| Темы лабораторных занятий | Часы | Ссылки на результаты обучения | Учебная деятельность |
|---------------------------|------|-------------------------------|----------------------|
| <i>Не предусмотрены</i> | | | |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 4.5

| № | Виды самостоятельной работы | Ссылки на результаты обучения | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| 1 | Подготовка к практическим занятиям (2) | 1-7 | 48 | 1 |
| | Подготовка реферативных работ (24 часа на каждую работу, включая изучение материалов основной литературы (4 часа), сбор литературных данных (16 часов), их анализ и систематизацию (8 часов), написание и оформление реферата (4 часа)) по предложенным темам. Темы реферативных работ представлены в приложении: http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1727 | | | |
| 2 | Подготовка к тестированию | 1-3, 5-7 | 30 | 1 |
| | Изучение материалов обязательной литературы и практических занятий. Тестирование проводится в ЭИОС: http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1727 | | | |
| 3 | Подготовка к зачету | 1,2,6,7 | 20 | 2 |
| | Изучение материалов обязательной литературы, практических занятий и мини-конференции (12 часов). Подготовка ответов на контрольные вопросы, представленные в | | | |

приложении (8 часов):
<http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1727>

5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся практические занятия. Темы, рассматриваемые аспирантами самостоятельно в ходе изучения обязательной литературы, закрепляются и систематизируются на практических занятиях. С целью вовлечения обучающихся в обсуждение актуальных проблем дисциплины проводится мини-конференция.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.1).

Таблица 5.1

| | |
|-------------------------------|---|
| Информирование | http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1727 |
| Консультирование | http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1727 |
| Контроль | http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1727 |
| Размещение учебных материалов | http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1727 |

6. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Общая характеристика форм текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине «Основы теоретической органической химии» проводится текущий контроль и промежуточная аттестация.

6.1.1. Характеристика форм текущего контроля по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине «Основы теоретической органической химии» осуществляется на практических занятиях и заключается в подготовке реферативных работ и прохождении тестирования.

Таблица 6.1

| Номер и наименование раздела дисциплины | Наименование оценочного средства |
|--|----------------------------------|
| 4.1.1. Квантово-химические основы органической химии | Реферативная работа 1 |
| 4.1.2. Физико-химические основы органической химии | Реферативная работа 2 |
| 4.1.3. Теоретические основы ионных реакций 4.1.4. Теоретические основы перциклических процессов | Тестирование |

6.1.2. Характеристика промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. По результатам освоения дисциплины «Основы теоретической органической химии» выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Таблица 6.2

| № семестра | Форма промежуточной аттестации | Наименование оценочного средства |
|------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Семестр 2 | Зачет | Билет для опроса |

Требования к структуре и содержанию оценочных средств представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине (Приложение 1).

6.1.3. Соответствие форм аттестации по дисциплине формируемым компетенциям

В таблице 6.3 представлено соответствие форм текущего контроля и промежуточной аттестации заявляемым требованиям к результатам обучения по дисциплине.

Таблица 6.3

| Коды компетенций ФГОС | Индикаторы достижения компетенций | Формы аттестации | | | |
|-----------------------|---|-----------------------|-----------------------|--------------|------------------|
| | | Текущий контроль | | | ПА ¹ |
| | | Реферативная работа 1 | Реферативная работа 2 | Тестирование | Билет для опроса |
| ОПК-1 | ОПК-1.1. Применяет современные методы научных исследований для осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области | + | + | + | + |
| ПК-1 | ПК-1.1. Применяет современные методы получения, выделения и очистки органических веществ | + | | + | |
| | ПК-1.2. Использует современные физико-химические методы анализа для доказательства строения и индивидуальности полученных целевых продуктов | | | + | |
| | ПК-1.3. Проектирует и осуществляет направленный синтез органических соединений с заданными свойствами | | + | + | + |

Таблица 6.4 иллюстрирует соответствие структуры оценочных средств промежуточной аттестации результатам обучения по дисциплине.

Таблица 6.4

| Код индикатора достижения компетенции | Ссылка на результаты обучения по дисциплине | Семестр 2 | |
|---------------------------------------|---|--------------------|--------------------|
| | | Зачет | |
| | | Билет для опроса | |
| | | Вопрос категории 1 | Вопрос категории 2 |
| ОПК-1.1 | 1,2 | + | |
| ПК-1.1 | 3,4 | | + |
| ПК-1.2 | 5 | | + |
| ПК-1.3 | 6,7 | | + |

6.2. Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

6.2.1. Текущий контроль

1) Реферативные работы выполняются аспирантом самостоятельно согласно набору тем, представленных в приложении. В ходе подготовки работы обучающийся производит сбор

¹ ПА – промежуточная аттестация

информации по теме, используя материалы обязательной литературы, дополнительной литературы и веб-ресурсов.

Оценивание проводится по следующим критериям:

- степень усвоения понятий и категорий по теме;
- умение работать с документальными и литературными источниками;
- грамотность и связность изложения материала;
- самостоятельность работы, наличие собственной обоснованной позиции.

2) Тестирование проводится с применением автоматизированных тестов в рамках электронного учебно-методического комплекса на практических занятиях.

Тестирование проводится с ограничением по времени в 50 минут. Количество попыток, предоставляемых обучающимся для получения положительного результата, не ограничено.

Результат тестирования оценивается в категориях «зачтено»-«не зачтено». Оценка «зачтено» ставится в случае, если студент предложил не менее 70% правильных ответов.

6.2.2. Промежуточная аттестация

Зачет проводится по набору билетов для опроса, составляемых ответственным за курс и утверждаемым заведующим кафедрой. Каждый билет содержит вопрос категории 1 и вопрос категории 2 (по компетенциям ОПК-1 и ПК-1 соответственно). Критериями оценивания вопроса являются:

- степень усвоения понятий и категорий по теме;
- грамотность и связность изложения материала;
- самостоятельность работы, наличие собственной обоснованной позиции.

По итогам ответа на вопросы принимается решение о сформированности компетенции. В случае, если по результатам ответа принимается решение о сформированности обеих компетенций (ОПК-1 и ПК-1), выносимых на промежуточную аттестацию, ставится оценка «зачтено». Если принимается решение о несформированности хотя бы одной из компетенций, ставится оценка «не зачтено».

6.3. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 6.5

| Код компетенции | Показатель сформированности (индикатор достижения компетенции) | Структурные элементы оценочных средств | Критерии оценки сформированности компетенции | |
|-------------------------|--|--|---|--|
| | | | не сформирована | сформирована |
| Семестр 2 | | | | |
| Билет для опроса | | | | |
| ОПК-1 | ОПК-1.1 Применяет современные методы научных исследований для осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области | Вопрос категории 1 | Не демонстрирует понимания квантово- и физико-химических основ органической химии. Допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью преподавателя | Демонстрирует понимание квантово- и физико-химических основ органической химии. Не допускает ошибок или может исправиться после наводящих вопросов |

| | | | | |
|------|---|--------------------|--|---|
| ПК-1 | ПК-1.1. Применяет современные методы получения, выделения и очистки органических веществ | Вопрос категории 2 | Не демонстрирует базовых знаний о селективности процессов в органической химии. Допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью преподавателя | Демонстрирует базовые знания о селективности процессов в органической химии. Не допускает ошибок или может исправиться после наводящих вопросов |
| | ПК-1.2. Использует современные физико-химические методы анализа для доказательства строения и индивидуальности полученных целевых продуктов | | | |
| | ПК-1.3. Проектирует и осуществляет направленный синтез органических соединений с заданными свойствами | | | |

Компетенция считается сформированной на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой, если по итогам применения оценочных средств или их отдельных элементов результаты, демонстрируемые обучающимся, отвечают критерию сформированности компетенции.

6.4. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации компетенции ОПК-1 и ПК-1 не сформированы на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

В случае если по итогам промежуточной аттестации компетенции ОПК-1 и ПК-1 сформированы на уровне требований к дисциплине, обучающемуся выставляется оценка «зачтено».

7. Литература

Основная литература

1. Щеголев, А. Е. Органическая химия : для фармацевтических и химико-биологических специальностей вузов : учебное пособие / А. Е. Щеголев, И. П. Яковлев. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 514 с.

Дополнительная литература

2. Вацуро, К.В. Именные реакции в органической химии : [Текст] : справочник / К. В. Вацуро, Г. Л. Мищенко. - Москва : Химия, 1976. - 528 с.

Интернет-ресурсы

Таблица 7.1

| № п/п | Наименование Интернет-ресурса | Краткое описание назначения Интернет-ресурса |
|-------|--|--|
| 1 | Organic Chemistry Portal [Электронный ресурс] : портал органической химии. — Электрон. | Портал содержит обширную базу органических реакций с обзором как |

| | |
|---|--|
| данные. — Режим доступа : https://www.organic-chemistry.org/reactions.htm . — Загл. с экрана. | классических, так и современных литературных источников. Предназначен для сбора информации о методах синтеза и свойствах органических соединений в рамках подготовки индивидуальных проектов. |
|---|--|

8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Чернов Н.М. Основы теоретической органической химии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н.М. Чернов ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. - Санкт-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <http://edu.spcru.ru/course/view.php?id=1727>. - Загл. с экрана.

8.2. Программное обеспечение

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 8.1.

Специализированное программное обеспечение Таблица 8.1

| № | Наименование ПО | Назначение | Место размещения |
|---|-----------------|------------|------------------|
| 1 | Не требуется | | |

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 8.2

| № | Наименование ПО | Назначение | Место размещения |
|---|----------------------------------|---|--|
| 1 | Программа экранного доступа Nvda | Программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана | Компьютерный класс для самостоятельной работы на кафедре высшей математики |

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus (Elsevier)
2. База данных химических соединений PubChem
3. База данных химических соединений Molbase

10. Материально-техническое обеспечение

Оборудование общего назначения

Таблица 10.1

| № | Наименование | Назначение |
|---|--|--|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Для проведения лекционных и практических занятий |
| 2 | Компьютерный класс (с выходом в Internet) | Для организации самостоятельной работы обучающихся |

Специализированное оборудование

Таблица 10.2

| № | Наименование оборудования | Назначение | Место размещения |
|---|---------------------------|------------|------------------|
| 1 | Не требуется | | |

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 10.3


| № | Наименование оборудования | Назначение | Место размещения |
|---|--|--|---|
| 1 | Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION | Предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения | Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости) |
| 2 | Электронный ручной видеувеличитель Bigger D2.5-43 TV | Предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста | Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости) |
| 3 | Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» PM-6-1 (заушный индиктор) | Портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации | Учебно-методический отдел, устанавливается в мультимедийной аудитории по месту проведения занятий (при необходимости) |

Перечень наборов демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий

Таблица 10.4

| № | Наименование | Назначение | Место размещения |
|---|--------------|--------------|------------------|
| 1 | | Не требуется | |

Лист актуализации рабочей программы по дисциплине
Б1.В.ДВ.01.01 Основы теоретической органической химии
 Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки
 Направленность (профиль) Органическая химия

| № | Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа) | Дата и № протокола совета факультета СПХФУ | Подпись ответственного |
|---|---|--|---|
| 1 | В связи с обновлением программного обеспечения, актуализацией перечня доступной учебной литературы, в связи с продлением договора на использование электронных-библиотечных систем, а также изданием авторских учебных пособий внести изменения в следующие разделы рабочих программ дисциплины: Раздел 6. Правила аттестации обучающихся по дисциплине Раздел 7. Литература; Раздел 8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины | Протокол от 29.06.2020 года, протокол №7 |  |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |