

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С.М. Кирова»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ОПНПК

Руководитель программы аспирантуры

Л.Я. Громская / Громская Л.Я. /

А.В. Васильев / Васильев А.В. /

« 30 » ИЮНЯ 2022 г.

« 30 » ИЮНЯ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

уровень образования: подготовка кадров высшей квалификации

дисциплины 2.1.7.2 Методология современного органического синтеза

по научной специальности 1.4.3 Органическая химия

Кафедры Химии

Объем – 3 з.е.

Форма контроля – Зачет

Рабочая программа составлена на основании федеральных государственных требований

Составители:

1. д.х.н. профессор Васильев Александр Викторович
(ученое звание) (должность) (Ф.И.О. полностью)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии

протокол № 5 от « 30 » 06 2022г.

Заведующий кафедрой, д.х.н.  / Васильев Александр Викторович /
(ученое звание, подпись, Ф.И.О. полностью)

Проверено

ООПиКО


(подпись)

 /
(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЁ МЕСТО В ПРОГРАММЕ АСПИРАНТУРЫ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: углубленное изучение наиболее важных и актуальных теоретических и практических вопросов, связанных с методологией исследований в органической химии, приобретение навыков самостоятельного научного исследования, использования научных методов и средств для решения теоретических и прикладных задач органической химии.

Задачи дисциплины:

- углубление и расширение теоретических знаний в области методологии исследований в органической химии;
- овладение методами и средствами научного исследования в органической химии;
- систематизация знаний, умений и навыков.

1.2. Место дисциплины в структуре программы

Дисциплина «Методология современного органического синтеза» является элективной дисциплиной.

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: аналитической химии и физико-химических методах анализа, физической и коллоидной химии, органической химии, инструментальным методам анализа природных соединений (в рамках курса специалитета или магистратуры). Изучению дисциплины предшествует дисциплины «История и философия науки», «Статистический анализ данных»

Изучение дисциплины необходимо для дальнейшего освоения таких дисциплин, как: органическая химия, а также создает практическую основу для: прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика), подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

1.3. Объем дисциплины, виды учебной работы и форма аттестации

Вид учебных занятий	Часов / з.е.	Курс, семестр
Всего по дисциплине	108 / 3	Курс 2, семестр 4
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	20	
в том числе,		
лекции	20	
практические занятия (семинары)		
лабораторные работы		
Самостоятельная работа	88	
курсовой проект (работа)		
контроль		
Форма промежуточной аттестации	зачет	Курс 2, семестр 4

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Планируемые результаты изучения дисциплины (модуля) (знания, умения и навыки, опыт деятельности в данной области):

Знать:	Современные методы лабораторного синтеза, выделения и идентификации органических соединений.
Уметь:	Планировать схемы синтезов органических соединений заданного строения; интерпретировать данные спектральных методов анализа для установления строения органических веществ.
Владеть:	Навыками экспериментальной работы для выполнения синтезов органических веществ; способами поиска литературных данных по синтезу органических веществ.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Наименование тем (разделов), их содержание, объём в часах лекционных занятий

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудоемкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
1. Тактика и стратегия органического синтеза: электрофилы и нуклеофилы; реагенты, эквиваленты и синтоны; конструктивные реакции генерирования новых связей углерод-углерод; защитные группы.	1	Знать - Современные методы лабораторного синтеза, выделения и идентификации органических соединений.
2. Планирование синтезов органических веществ: от исходных веществ и от целевых структур. Линейные и конвергентные синтезы. Поиск методов синтеза веществ с использованием современных баз данных РИНЦ, Scopus, Web of Science, SciFinder, Reaxys.	1	Знать - Современные методы лабораторного синтеза, выделения и идентификации органических соединений.
3. Синтезы органических соединений на основе превращений металлорганических соединений: литий- и магнийорганические производные, купраты,	2	Знать - Современные методы лабораторного синтеза, выделения и идентификации органических соединений. Уметь - Планировать схемы синтезов органических соединений заданного строения; интерпретировать данные спектральных методов анализа для установления строения органических веществ.
4. Образование связей углерод-углерод с помощью металл-катализируемых превращений: реакции Соногаширы, Хека, Сузуки, их синтетический потенциал, границы применимости, механизмы.	2	Знать - Современные методы лабораторного синтеза, выделения и идентификации органических соединений. Уметь - Планировать схемы синтезов органических соединений заданного строения; интерпретировать данные спектральных методов анализа для установления строения органических веществ.
5. Перициклические реакции: реакция Дильса-Альдера и др. процессы циклоприсоединения, перегруппировка Кляйзена, перегруппировка Коупа.	4	Знать - Современные методы лабораторного синтеза, выделения и идентификации органических соединений. Уметь - Планировать схемы синтезов органических соединений заданного строения; интерпретировать данные спектральных методов анализа для установления строения органических веществ.
6. Методы асимметрического синтеза, получение энантиомерно чистых веществ.	2	Знать - Современные методы лабораторного синтеза, выделения и идентификации органических соединений. Уметь - Планировать схемы синтезов органических соединений заданного строения; интерпретировать данные спектральных методов анализа для установления строения органических веществ. Владеть - Навыками экспериментальной работы для выполнения синтезов органических веществ;

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудоемкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
		способами поиска литературных данных по синтезу органических веществ.
7. Современное лабораторное оборудование для органического синтеза: работа в инертной атмосфере в глав-боксах, аргон-вакуумные системы, аппаратура для проведения реакций при низкой температуре. Современные методы выделения и очистки органических веществ: высокоэффективная жидкостная колоночная хроматография; высокоэффективная тонкослойная хроматография.	4	Знать - Современные методы лабораторного синтеза, выделения и идентификации органических соединений. Уметь - Планировать схемы синтезов органических соединений заданного строения; интерпретировать данные спектральных методов анализа для установления строения органических веществ. Владеть - Навыками экспериментальной работы для выполнения синтезов органических веществ; способами поиска литературных данных по синтезу органических веществ.
8. Современные методы анализа органических соединений с помощью спектральных методов: ядерный магнитный резонанс, включая двумерные методики, масс-спектрометрия высокого разрешения, электронная спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, рентгено-структурный анализ.	4	Знать - Современные методы лабораторного синтеза, выделения и идентификации органических соединений. Уметь - Планировать схемы синтезов органических соединений заданного строения; интерпретировать данные спектральных методов анализа для установления строения органических веществ. Владеть - Навыками экспериментальной работы для выполнения синтезов органических веществ; способами поиска литературных данных по синтезу органических веществ.
Итого часов лекций:	20	

3.2. Практические (семинарские) занятия

Учебным планом не предусмотрены.

3.3. Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

3.4. Курсовой проект (работа)

Учебным планом не предусмотрены.

3.5. Самостоятельная работа и контроль успеваемости

В рамках часового фонда самостоятельной работы данной дисциплины предусматривается выполнение следующих видов учебных занятий:

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, ч
проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	36
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	40
подготовка к промежуточной аттестации (контроль)	12
Итого:	88

Темы, выносимые для самостоятельного изучения

В рамках тем дисциплины аспиранты должны изучить дополнительный материал по следующим вопросам:

1. Планирование многостадийных синтезов. 8 час.
 2. Каскадные последовательности реакций в коротких схемах полного синтеза. 8 час.
 3. Оптимизация классических и разработка новых синтетических методов. 8 час.
 4. Металлокомплексный катализ в органической химии: палладий промотируемые реакции генерирования связей углерод-углерод и углерод-гетероатом. 8 час.
 5. Использование алкинов в органическом синтезе. 8 час.
- Итого: 40 час.

Вопросы для самоконтроля:

1. Приведите примеры получения и реакций катионных, анионных, амбидентных, радикальных и карбеновых синтонов.
2. Постройте ретросинтетические схемы для получения 1,5-дифенилпент-4-ен-2-ин-1-она.
3. Постройте ретросинтетические схемы для получения 1,5-диарилпент-1-ен-4-

ин-3-она.

4. Приведите пример генерирования магнийорганического соединения и напишите его реакции с разнообразными карбонильными соединениями.
5. Приведите пример генерирования ацетиленового литийорганического соединения и напишите его реакции с другими соединениями.
6. Приведите примеры генерирования ацетиленид-ионов и их реакций с различными субстратами.
7. Как с помощью реакции Хека получить коричную кислоту, 1-фенил-2-цианоэтилен, 4-фенилбут-3-ен-2-он?
8. Приведите примеры хиральных катализаторов для восстановления карбонильной группы.
9. Приведите примеры хиральных катализаторов для восстановления кратных связей углерод-углерод.
10. Приведите примеры конструктивных реакций построения трех- и четырехчленных карбоциклов.

Текущий контроль проводится в форме контрольного опроса (КО).

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

3.6. Распределение часов по темам и видам занятий

№ темы	Наименование темы дисциплины	Объем работы аспиранта, час.					Оценоч. ср-ва /Форма контроля
		лекции	практ занятия	лабор. работы	самост работа	всего	
1	Тактика и стратегия органического синтеза.	1	-	-	4	5	КО-1 темы 1-4
2	Планирование синтезов органических веществ: от исходных веществ и от целевых структур.	1	-	-	4	5	
3	Синтезы органических соединений на основе превращений металлоорганических соединений.	2	-	-	8	10	
4	Образования связей углерод-углерод с помощью металл-катализируемых превращений.	2	-	-	8	10	

№	Наименование темы	Объем работы аспиранта, час.					Оценоч.
5	Перициклические реакции.	4	-	-	16	20	КО-2 темы 5-8
6	Методы асимметрического синтеза.	2	-	-	8	10	
7	Современное лабораторное оборудование для органического синтеза.	4	-	-	20	24	
8	Современные методы анализа органических соединений с помощью спектральных методов.	4	-	-	14	18	
	Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	6	6	Вопросы для зачета / зачет
	ВСЕГО по дисциплине	20	-	-	88	108	Зачет

3.7. Образовательные технологии

Изучение дисциплины построено на использовании традиционных технологий (лекций) в сочетании с самостоятельной работой обучающегося. Предусматривается применение инновационных форм учебных занятий, с применением информационных потоково-групповых лекций, проблемных лекций, активных лекций (с элементами лекции-гипотезы, лекции-консультации, лекции-дискуссии), а также использование современных подходов к оценке знаний обучающихся. В лекционных занятиях предусматривается широкое использование мультимедийных технологий.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. В. Смит, А. Бочков, Р. Кейпл. Органический синтез. Наука и искусство. Москва, Мир, 2001, 573 с.
2. В.А. Смит, А.Д. Дильман. Основы современного органического синтеза. Москва, Бином, 2009, 750 с.

4.2. Дополнительная литература

1. Илиел Э., Вайлен С., Дойл М. Основы органической стереохимии: Учебник. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.- 119с.
2. Иванов В.Г. Органическая химия: Учебное пособие.- М.: Изд. Центр «Академия», 2006.-624с.
3. Алексеев Ю.В. Научно-исследовательские работы (курсовые, дипломные, диссертации): Учебное пособие.-М.:АСВ, 2006.-120с.

4.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Преч Э., Бюльманн Ф., Аффольтер К. Определение строения органических соединений: Монография.- М.: Мир, 2006, 438с.
2. Руденко А.П. Интермедиаты. Синтез, протонирование и окисление ацетиленовых соединений. В 2-х частях: Учебное пособие, Вып. 2, - СПб.: СПбГЛТА, 2003, 350с.
3. Руденко А.П. Получение, строение и реакции ароматических катион-радикалов в суперкислотах: Учебное пособие. - СПб.: СПбГЛТА, 2001, 170с.

4.4. Ресурсы сети «Интернет»

1. Электронно-Библиотечная Система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
2. Сайт журнала «Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии» <http://spbftu.ru/science/pub/izvest/>
3. Сборники трудов молодых ученых СПбГЛТУ <http://spbftu.ru/science/pub/young/>
4. Программы научно-технических конференций <http://spbftu.ru/science/program/>
5. Сайт Российской Национальной библиотеки <http://www.nlr.ru/>
6. Виртуальная справочно-правовая система компании КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>
7. Всемирная электронная база данных научных изданий <http://www.sciencedirect.com/>
8. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
9. Электронные книги <http://eknigi.org>
10. Электронные книги <http://razum.ru>
11. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
12. Электронная библиотека диссертаций <http://diss.rsl.ru>

13. Президентская библиотека им Б. Н. Ельцина <http://www.prlib.ru>
14. Российское образование Федеральный портал <http://www.edu.ru>
15. Лесопромышленник. Интернет-журнал <http://www.lesopromyshlennik.ru>
16. Федеральное агентство лесного хозяйства <http://www.rosleshoz.gov.ru/>
17. Российский национальный совет по лесной сертификации <http://www.pefc.ru/>
18. Российский центр защиты леса <http://www.rcfh.ru/>

4.5. Информационные технологии

1. Чтение лекций с использованием слайд-презентаций.
2. Пакет прикладных программ «Microsoft Office»
3. «Интернет» ресурсы.
4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>
5. Правовая система «Референт» <http://www.referent.ru/>.
6. ЭБС «Издательство Лань ЭБС» <http://e.lanbook.com>

5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Текущий контроль

Контрольный опрос (КО)

Вопросы для контрольного опроса

КО 1 Контролируемые темы 1-4

1. Предложите метод синтеза ациклического соединения.
2. Приведите схему ретросинтетического анализа органического соединения, используя катионные и анионные синтоны.
3. Установите строение алициклического органического соединения по его спектрам ЯМР.

(КО 2) Контролируемые темы 5-8

1. Предложите метод синтеза карбоциклического соединения.
2. Приведите схему ретросинтетического анализа карбоциклического соединения на основе перициклических превращений.
3. Установите строение карбоциклического органического соединения по его спектрам ЯМР.

Критерии оценивания

№ п/п	Критерии оценки	Оценка	Оценка в баллах
1	Правильность ответа на вопрос	- отвечено правильно	1
		- отвечено частично или не правильно	0

Оценивается каждый ответ. Максимум - 1 балл

Шкала оценивания

Баллы по критерию оценки	0	1
Оценка	Не зачтено	Зачтено

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме,

проблеме и т.п. В рамках контролируемых тем аспирантам задаются вопросы. При наличии желающих дать ответ, опрашиваются обучающиеся до момента получения правильной формулировки, использующей необходимые понятия, категории и законы. В случае отсутствия желающих ответить, аспиранты опрашиваются по усмотрению преподавателя до получения правильной формулировки ответа. Время опроса ограничено – 10–15 мин (2–3 мин на вопрос).

5.2. Критерии оценки усвоения дисциплины (зачет)

5.2.1. Вопросы для зачета

1. Дайте определение понятиям электрофил и нуклеофил. Приведите примеры таких частиц. Приведите примеры реакций образования новой связи углерод-углерод с участием электрофилов и нуклеофилов.
3. Что такое синтон? Приведите примеры катионных и анионных синтонов.
4. Приведите примеры синтезов органических веществ с использованием защитных групп для спиртов.
5. Ретросинтетический анализ структур органических веществ.
6. Стратегия органического синтеза от исходных веществ к целевой структуре.
7. Стратегия органического синтеза от целевой структуры к исходным веществам.
8. Способы получения и реакции литийорганических производных.
9. Способы получения и реакции магнийорганических производных.
10. Способы получения и реакции купратных производных.
11. Реакция Дильса-Альдера: примеры, закономерности, механизм.
12. Применение перегруппировка Кляйзена в органическом синтезе.
13. Применение перегруппировка Коупа в органическом синтезе.
14. Реакция Соногаширы, синтетический потенциал, границы применимости, механизм.
15. Реакция Хека, синтетический потенциал, границы применимости, механизм.
16. Реакция Сузуки, синтетический потенциал, границы применимости, меха-

низм.

17. Общее понятие об асимметрическом синтезе.

18. Основы метода ЯМР ^1H и ^{13}C , его возможности для анализа строения органических веществ.

19. Применение двумерных методов ЯМР (COSY, NOESY) для установления строения органических веществ.

20. Идентификация функциональных групп органических веществ с помощью инфракрасной спектроскопии и электронной спектроскопии.

21. Высокоэффективная жидкостная хроматография: обращеннофазные колонки, аппаратное оформление.

5.2.2. Критерии оценки усвоения дисциплины (зачёт)

С целью оценки уровня освоения дисциплины на зачете используется система «зачтено / не зачтено».

Оценка	Критерии
Зачтено	Аспирант показал творческое отношение к обучению, в совершенстве или в достаточной степени овладел теоретическими вопросами дисциплины, показал все требуемые знания, умения и навыки
Не зачтено	Аспирант имеет пробелы по отдельным теоретическим разделам специальной дисциплины и не владеет как минимум основными умениями и навыками.

Зачёт проводится в устной форме по вопросам к зачёту. Преподаватель задаёт аспиранту 2–3 вопроса по разным темам, охваченным дисциплиной. При необходимости преподаватель задаёт уточняющие (в рамках уже заданных) или дополнительные вопросы. Решение принимается по совокупности ответов на все заданные вопросы

**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Сведения об обеспеченности образовательного процесса оборудованием

№ п/п	№ аудитор	Перечень основного оборудования, которым оснащены аудитории
		для проведения лекций
1	2-323	укомплектована специализированной (учебной) мебелью (16 посадочных мест), техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (переносной мультимедийный комплекс с видеопроектором, экран).

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций– оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы – оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

7. АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методология современного органического синтеза

Объем дисциплины – 3 з.е.

Форма контроля – зачёт

1. Цель изучения дисциплины:

Цель дисциплины: углубленное изучение наиболее важных и актуальных теоретических и практических вопросов, связанных с методологией органического синтеза, его планированием и реализацией схем синтеза, приобретение навыков самостоятельного научного исследования, использования научных методов и средств для решения теоретических и прикладных задач органической химии.

2. Задачи изучения дисциплины:

- углубление и расширение теоретических знаний в области планирования синтеза органических соединений;
- овладение методами и средствами научного исследования в органической химии;
- систематизация знаний, умений и навыков по органическому синтезу.

3. Содержание:

1. Тактика и стратегия органического синтеза: электрофилы и нуклеофилы; реагенты, эквиваленты и синтоны; конструктивные реакции генерирования новых связей углерод-углерод; защитные группы.
2. Планирование синтезов органических веществ: от исходных веществ и от целевых структур. Линейные и конвергентные синтезы. Поиск методов синтеза веществ с использованием современных баз данных РИНЦ, Scopus, Web of Science, SciFinder, Reaxys.
3. Синтезы органических соединений на основе превращений металлоорганических соединений: литий- и магнийорганические производные, купраты,
4. Образование связей углерод-углерод с помощью металл-катализируемых

превращений: реакции Соногаширы, Хека, Сузуки, их синтетический потенциал, границы применимости, механизмы.

5. Перициклические реакции: реакция Дильса-Альдера и др. процессы циклоприсоединения, перегруппировка Кляйзена, перегруппировка Коупа.

6. Методы асимметрического синтеза, получение энантиомерно чистых веществ.

7. Современное лабораторное оборудование для органического синтеза: работа в инертной атмосфере в глав-боксах, аргон-вакуумные системы, аппаратура для проведения реакций при низкой температуре. Современные методы выделения и очистки органических веществ: высокоэффективная жидкостная колоночная хроматография; высокоэффективная тонкослойная хроматография.

8. Современные методы анализа органических соединений с помощью спектральных методов: ядерный магнитный резонанс, включая двумерные методики, масс-спектрометрия высокого разрешения, электронная спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, рентгено-структурный анализ.

4. Требования к предварительной подготовке аспирантов:

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: аналитической химии и физико-химических методах анализа, физической и коллоидной химии, органической химии, инструментальным методам анализа природных соединений (в рамках курса специалитета или магистратуры). Изучению дисциплины предшествует дисциплины «История и философия науки», «Статистический анализ данных» / «Методы описательной статистики».

5. Требования к результатам освоения:

В результате усвоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- современные методы лабораторного синтеза, выделения и идентификации органических соединений.

Уметь:

- планировать схемы синтезов органических соединений заданного строения; интерпретировать данные спектральных методов анализа для установления

строения органических веществ.

Владеть:

-навыками экспериментальной работы для выполнения синтезов органических веществ; способами поиска литературных данных по синтезу органических веществ.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Методология современного органического синтеза» относится к элективной дисциплине учебного плана подготовки аспирантов по программе аспирантуры «Органическая химия» по научной специальности 1.4.3. «Органическая химия».

Интернет-адрес сайта курса: <https://edu.spbftu.ru>.

Дисциплина «Методология исследований в органической химии» осваивается аспирантами на лекционных занятиях, а также в ходе самостоятельной работы.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также пометки, подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия обучающемуся необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на вопросы для самостоятельного освоения по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Самостоятельная работа - ключевой аспект освоения дисциплины «Методология современного органического синтеза» является, основывающийся на понимании материала, излагаемого в лекционном курсе, экспериментальной работе, самостоятельном поиске, подборе и обработке информации. При этом значительная часть необходимых для освоения курса данных необходимо будет найти в научной литературе. Контрольный опрос нацелен на оценку эффективности (успешности) усвоения теоретического материала и проделанной самостоятельной работы.

**СВЕДЕНИЯ О ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИИ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

на 20 ____ / 20 ____ учебный год

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры _____

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

(протокол изменений на 20 ____ / 20 ____ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой _____ / _____ /
(подпись) (расшифровка подписи)

на 20 ____ / 20 ____ учебный год

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры _____

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

(протокол изменений на 20 ____ / 20 ____ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой _____ / _____ /
(подпись) (расшифровка подписи)

на 20 ____ / 20 ____ учебный год

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры _____

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

(протокол изменений на 20 ____ / 20 ____ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой _____ / _____ /
(подпись) (расшифровка подписи)