



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

(подпись)

Красицкая С.Г.
(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента химии и материалов

(подпись)

Капустина А.А.
(И.О. Фамилия)

«22» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Целенаправленный синтез органических соединений
Направление подготовки 04.04.01 «Химия»
Фундаментальная химия (совместно с ИХ ДВО РАН и ТИБОХ ДВО РАН)
Форма подготовки очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 13 июля 2017 г. № 655.

Директор Департамента
химии и материалов

Капустина А.А.

Составитель (ли):

к.х.н., доцент Жидков Максим Евгеньевич

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. *Рабочая программа утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «22» февраля_2023 г. № 08.*
2. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «_»_____20_г. №*
3. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «_»_____20_г. №*
4. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «_»_20_г. №*
5. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «_»_____20_г. №*

Аннотация дисциплины
Целенаправленный синтез органических соединений

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы /144 академических часа. Является дисциплиной базовой части ОП, изучается на первом курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 10 часов, практических/лабораторных 30 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 59 часов.

Язык реализации: русский.

Цель:

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для проведения исследований в области целенаправленного синтеза органических соединений.

Задачи:

- Дополнить имеющиеся у студентов теоретические знания о важнейших синтетических реакциях и функциональных трансформациях, способах формирования гетероциклических систем и стереоселективных превращениях.
- Сформировать у студентов навыки практического проведения важнейших синтетических реакций, а также опыт применения современных методов активации химических превращений.
- Сформировать у обучающихся умение самостоятельно составлять многостадийные схемы синтеза сложных соединений, а также оценивать их с точки зрения трудовых затрат, доступности исходных веществ, технической оснащённости и уровня экспериментальных навыков экспериментатора.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4, полученные в результате изучения дисциплин «Органическая химия», «Проект по синтезу

органических соединений», «Механизмы реакций и стереохимия», обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Медицинская химия с элементами комбинаторики», формирующих компетенции ПК-3.1; ПК-3.2.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает правила проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных). Умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных) Владеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)
		ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Знает правила составления обзора патентных источников по заданной теме научного исследования в области целенаправленного синтеза, оформления отчетов о выполненной работе по заданной форме и методы статистической обработки результатов Умеет составлять обзор патентных источников по заданной теме научного исследования в области целенаправленного синтеза, оформлять отчеты о патентном поиске по заданной форме, проводить статистическую обработку полученных результатов Владеет навыками составления аналитического обзора патентных источников по заданной теме научного исследования в области целенаправленного синтеза, оформления отчетов по заданной форме, проведения статистической обработки результатов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Целенаправленный синтез органических соединений» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для проведения исследований в области целенаправленного синтеза органических соединений.

Задачи:

- Дополнить имеющиеся у студентов теоретические знания о важнейших синтетических реакциях и функциональных трансформациях, способах формирования гетероциклических систем и стереоселективных превращениях.
- Сформировать у студентов навыки практического проведения важнейших синтетических реакций, а также опыт применения современных методов активации химических превращений.
- Сформировать у обучающихся умение самостоятельно составлять многостадийные схемы синтеза сложных соединений, а также оценивать их с точки зрения трудовых затрат, доступности исходных веществ, технической оснащённости и уровня мастерства экспериментатора.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает правила проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных). Умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных) Владеет навыками проведения первичного поиска информации по

			заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)
		ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	<p>Знает правила составления обзора патентных источников по заданной теме научного исследования в области целенаправленного синтеза, оформления отчетов о выполненной работе по заданной форме и методы статистической обработки результатов</p> <p>Умеет составлять обзор патентных источников по заданной теме научного исследования в области целенаправленного синтеза, оформлять отчеты о патентном поиске по заданной форме, проводить статистическую обработку полученных результатов</p> <p>Владеет навыками составления аналитического обзора патентных источников по заданной теме научного исследования в области целенаправленного синтеза, оформления отчетов по заданной форме, проведения статистической обработки результатов</p>

II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часа)

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Реакции кросс-сочетания, катализируемые нуль-валентным палладием.	2	3	8	-		59	45	УО-1; УО-4 ПР-1
2	Раздел 2. Стереоселективный органический синтез.	2	3	0	-	-			

3	Раздел 3. Активация химических реакций под действием микроволнового излучения.	2	4	22					
	Итого:		10	30	-	-	59	45	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Реакции кросс-сочетания, катализируемые нуль-валентным палладием (3 час.)

Тема 1. Введение в палладий-катализируемое кросс-сочетание (1 ч).

Значение палладий-катализируемого кросс-сочетания как способа формирования связей между sp^2 (sp)-гибридизированными атомами углерода. Общий механизм реакций, протекающих под действием нуль-валентного палладия, условия проведения.

Тема 2. Именные реакции, основанные на Pd-катализируемом кросс-сочетании и их применение для органического синтеза (2 час., самостоятельная работа студента).

Возможности и границы применения реакций Сузуки, Стилле, Согонашира, Кумада, Негиши, Хияма. Родственные процессы (реакции Хека, Мияура, Бушвальда-Хартвига).

Раздел II. Стереоселективный органический синтез (3 час.)

Тема 1. Стереоселективное восстановление (1 час)

Стереоселективное восстановление: гидрирование на катализаторах Уилкинса и комплексами рутения; восстановление карбонильной группы с стереоселективными реагентами. Реакция Кори-Бакши-Шибата.

Тема 2. Стереоселективное окисление (2 час., самостоятельная работа студента)

Стереоселективное окисление: окисление аллиловых спиртов по Шарплессу. Ограничения реакции Шарплесса. Эпоксидирование по Джекобсену и Ши.

Раздел III. Активация химических реакций под действием микроволнового излучения (4 час.)

Тема 1. Введение в микроволновый синтез (1 час.)

Механизм активирующего действия микроволнового излучения на протекание химических превращений. Сравнительная характеристика некоторых органических реакций в «классических условиях» и под действием микроволнового излучения.

Тема 2. Особенности протекания и подбор условий реакций под действием микроволнового излучения (3 час, самостоятельная работа студента)

Основные особенности проведения реакций под действием микроволнового излучения: аппаратная реализация, влияние растворителя, катализатора и проч. Алгоритм подбора условий при адаптации реакции для проведения под действием микроволнового излучения.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА Лабораторные работы (30 час.)

Лабораторная работа № 1. Получение бензанилида при нагревании и под действием микроволнового излучения в различных условиях (6 час.)

Лабораторная работа № 2. Получение производных фенилборной кислоты из замещенных анилинов (2 час.)

Лабораторная работа № 3 Проведение реакции Сузуки под действием микроволнового излучения (2 час.)

Лабораторная работа № 4. Проведение реакции Хека при нагревании и под действием микроволнового излучения (4 час.)

Лабораторная работа № 5. Применение реакции Фишера для получения замещенных индолов в обычных условиях и под действием микроволнового излучения (4 час.)

Лабораторная работа № 6. Применение синтеза Ганча для получения замещенных гидропиридинов в обычных условиях и под действием микроволнового излучения (4 час.)

Лабораторная работа № 7. Проведение реакции этерификации под действием микроволнового излучения (4 час.)

Лабораторная работа № 8. Проведение реакций окисления и восстановления под действием микроволнового излучения (4 час.)

V.КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Реакции кросс-сочетания, катализируемые нуль-валентным палладием	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	знает широкий спектр синтетических реакций, катализируемых комплексами нуль-валентного палладия	-	Вопросы 1-3
			умеет проводить реакции палладий-катализируемого кросс-сочетания	Отчеты по Лабораторным работам 1-8 (ПР-6)	-
			владеет -	-	-
		ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	знает основные нормы и правила техники безопасности при выполнении различных операций с опасными химическими соединениями	Допуски по Лабораторным работам 1-8 (ПР-6)	-
			умеет применять меры по ликвидации последствий нештатных ситуаций, связанных с возникновением пожара, высвобождением токсичных соединений и отравлением после контакта с ними	Допуски по Лабораторным работам 1-8 (ПР-6)	-
			владеет -	-	-
2	Раздел II. Стереоселективный органический синтез	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	знает широкий спектр методов стереоселективного восстановления и окисления	-	Вопросы 8-11
			умеет		-
			владеет	-	-
		ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты	знает теоретические основы методологии ретросинтетического анализа	Решение кейсов на разработку схем синтеза (ПР-11)	-

		патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	умеет пользоваться методологии ретросинтетического анализа при разработке схем синтеза целевого соединения	Решение кейсов на разработку схем синтеза (ПР-11)	-
			владеет навыком разработке схем синтеза выбранного- соединения		Решение задачи по разработке схемы синтеза на экзамене (ПР-13)
3	Раздел III. Активация химических реакций под действием микроволнового излучения	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	знает механизм, условия проведения и область применения широкого набора синтетических реакций	Решение кейсов на разработку схем синтеза (ПР-11)	-
			умеет грамотно проводить химический эксперимент, включая подготовку исходных соединений, осуществление синтеза, выделение продуктов реакции	Выполнение лабораторных работ 1-8 (ПР-6)	-
			владеет навыком разработки и реализации схемы целенаправленного синтеза исследуемого соединения	Решение кейсов на разработку схем синтеза (ПР-11)	-
		ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	знает широкий набор органических реакций на уровне общего курса органической химии	Решение кейсов на разработку схем синтеза	-
			умеет организовывать химический эксперимент как в классических условиях, так и с использованием новых методов активации химических превращений	Лабораторные работы 1-5 (ПР-6)	-
			владеет навыками адаптации классических органических реакций под действием микроволнового излучения	Отчеты по Лабораторным работам 1-8 (ПР-6)	-

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Дата/сроки выполнения	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Изучение темы «Именные реакции, основанные на Pd-катализируемом кросс-сочетании и их применение для органического синтеза»	1-я – 2-я недели	3 час	Экспресс-опрос на экзамене
2	Изучение темы «Стереоселективное окисление»	3-я – 4-я недели	3 час	Экспресс-опрос на экзамене
3	Изучение темы «Особенности протекания и подбор условий реакций под действием микроволнового излучения»	5-я – 6-я недели	3 час	Экспресс-опрос на экзамене
4	Изучение методических указаний к Лабораторной работе № 1	9-я неделя	2 час	Сдача допуска для выполнения Лабораторной работы № 1
5	Подготовка отчета по Лабораторной работе № 1	до 11 недели включительно	2 час	Сдача отчета о выполнении Лабораторной работы № 1
6	Изучение методических указаний к Лабораторной работе № 2	11-я неделя	2 час	Сдача допуска для выполнения Лабораторной работы № 2
7	Подготовка отчета по Лабораторной работе № 2	до 12 недели включительно	2 час	Сдача отчета о выполнении Лабораторной работы № 2
8	Изучение методических указаний к Лабораторной работе № 3	12-я неделя	2 час	Сдача допуска для выполнения Лабораторной работы № 3
9	Подготовка отчета по Лабораторной работе № 3	до 13 недели	2 час	Сдача отчета о выполнении Лабораторной работы № 3
10	Изучение методических указаний к Лабораторной работе № 4	13-я неделя	2 час	Сдача допуска для выполнения Лабораторной работы № 4
11	Подготовка отчета по Лабораторной работе № 4	до 14 недели	2 час	Сдача отчета о выполнении Лабораторной работы № 4
12	Изучение методических указаний к Лабораторной работе № 5	14-я неделя	2 час	Сдача допуска для выполнения Лабораторной работы № 5
13	Подготовка отчета по Лабораторной работе № 5	до 15 недели включительно	2 час	Сдача отчета о выполнении Лабораторной работы № 5

14	Изучение методических указаний к Лабораторной работе № 6	15-я неделя	2 час	Сдача допуска для выполнения Лабораторной работы № 6
15	Подготовка отчета по Лабораторной работе № 6	до 16 недели включительно	2 час	Сдача отчета о выполнении Лабораторной работы № 6
16	Изучение методических указаний к Лабораторной работе № 7	16-я неделя	2 час	Сдача допуска для выполнения Лабораторной работы № 7
17	Подготовка отчета по Лабораторной работе № 7	до 17 недели включительно	2 час	Сдача отчета о выполнении Лабораторной работы № 7
18	Изучение методических указаний к Лабораторной работе № 8	17-я неделя	2 час	Сдача допуска для выполнения Лабораторной работы № 8
19	Подготовка отчета по Лабораторной работе № 8	до 18 недели включительно	2 час	Сдача отчета о выполнении Лабораторной работы № 8
20	Подготовка к экзамену	до 18 недели включительно	18 час	

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

А) Изучение методических указаний к Лабораторной работе

Студент в течение недели, предшествующей лабораторной работе, получает методические указания по ее выполнению. Перед их изучением целесообразно повторить конспект лекции, посвященной рассматриваемому методу, а также изучить соответствующие разделы рекомендованной литературы. Студенту следует соотнести совокупность операций в работе с основами метода, что позволит сформировать в памяти логичную последовательность действий и соотнести ее с ранее полученным опытом проведения химического эксперимента. Контролем выполнения самостоятельной работы является допуск к проведению лабораторной работы.

Б) Подготовка отчета по Лабораторной работе

Все данные для оформления отчета вносятся студентом во время выполнения работы. Описание хода проводимого процесса должно быть не пересказом методики из руководства, а хорошо продуманным и подробно изложенным описанием опыта. Записываются все без исключения последовательные операции, отмечаются все происходящие изменения (цвета, температуры, консистенции реакционной смеси). Если были допущены отступления от используемой методики, то обязательно указывают на последствия этих отступлений. Отмечают продолжительность отдельных операций и стадию, на которой работа была прервана до следующего дня

(занятия). В отчет включаются и описания неудач с указанием причин. Отчет должен быть написан так, чтобы его можно было использовать для воспроизведения работы.

В) Самостоятельное изучение тем разделов курса

Большая часть тем, рассматриваемых в рамках данного курса, отводится для самостоятельного изучения. Преподаватель на обзорной лекции в начале каждого раздела называет темы, изучение которых в рамках учебного плана предполагается самостоятельно, и обозначает главы из рекомендуемой литературы, посвященные их рассмотрению. Также преподаватель предоставляет маршрутную схему изучения обозначенной темы в виде совокупности вопросов, следующих в рамках определенной логической последовательности, ответы на которые должны сформировать у студента комплексное представление о рассмотренной части курса.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

А) Отчет по лабораторной работе

Все работы, выполняемые в лаборатории, описываются в специальной тетради - рабочем (лабораторном) журнале. Для него лучше использовать общую тетрадь в 24 листа или тетрадь, имеющую размер листа А 4. Записи в журнале делают только на правой странице через линию (если тетрадь в клетку), оставляя левую для вспомогательных вычислений, замечаний преподавателя. Ведение черновики не допускается. Отчет должен содержать следующую информацию: 1. дату, порядковый номер работы и название синтеза; 2. уравнение основной реакции (по которой производится расчет), а также уравнения промежуточных и побочных реакций, если они есть; 3. расчет количеств исходных веществ для синтеза в разделе «Реактивы», указав количество исходных веществ в граммах и молях; 5. рисунок схемы используемого оборудования; 6. подробное описание проделанной работы; 7. расчет теоретического и практического (в процентах) выхода целевого продукта, описание внешнего вида полученного вещества, его экспериментальные и литературные константы.

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Смит, В.А. Основы современного органического синтеза [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2020. — 747 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66366> . — Загл. с экрана.
2. Перевалов, В. П. Тонкий органический синтез: проектирование и оборудование производств : учеб. пособие для вузов / В. П. Перевалов, Г. И. Колдобский. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 290 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-05706-5. <https://urait.ru/catalog/438961>
3. Великородов, А. В. Стереохимия. Стереоселективный синтез : учебно-методическое пособие / А. В. Великородов.- М : КноРус [Астрахань] : [Изд. дом Астраханского университета], 2018.- 121 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:792251&theme=FEFU>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Андин, А.Н. Химия гетероциклических соединений : [учебное пособие] / А. Н. Андин.- Владивосток : Изд-во Дальневосточного университета , 2008.- 142 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:259503&theme=FEFU>
2. Титце, Л. Домино-реакции в органическом синтезе / Л. Титце, Г. Браше, К. Герике.- М : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.- 671 с <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:298128&theme=FEFU>
3. Loupy, A. Microwaves in Organic Synthesis /A. Loupy, A. de la Hoz.- Weinheim : Wiley-VCH Verlag & Co, 2012.- 1250 с. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9783527619559.fmatter/pdf>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Reaxys [Электронный ресурс] / Разработчик : Elsevier.— Режим доступа: <https://www.elsevier.com/solutions/reaxys> . —Загл. с экрана.
2. Scopus [Электронный ресурс] / Разработчик : Elsevier.— Режим доступа: <https://www.scopus.com> . – Загл. с экрана.

Web of Science [Электронный ресурс] / Разработчик : Thomson Reuters.—
Режим доступа:

<http://login.webofknowledge.com/error/Error?PathInfo=%2F&Alias=WOK5&DoMain=.webofknowledge.com&Src=IP&Params=%26Error%3DClient.NullSessionID&RouterURL=http%3A%2F%2Fwww.webofknowledge.com%2F&Error=IPError> . – Загл. с экрана.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Для освоения данной дисциплины необходим доступ к базам данных Reaxys, Scopus и Web of Science.

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

А) Подготовка к сдаче допуска к Лабораторной работе.

Студенту перед изучением методических указаний к лабораторной работе целесообразно повторить конспект лекции, посвященной рассматриваемому методу, а также изучить соответствующие разделы в рекомендованной литературе. Задача студента состоит в том, чтобы соотнести совокупность операций в работе с основами метода, что позволит сформировать в памяти логичную последовательность действий и соотнести ее с ранее полученным опытом проведения химического эксперимента.

Б) Выполнение лабораторных работ

Лабораторные работы должны выполняться в соответствии с предложенными Методическими указаниями с обязательным соблюдением мер и правил техники безопасности, нормированных в разделе 14 ПОТ РО 14000-005-98 «Положение. Работы с повышенной опасностью. Организация проведения».

В) Подготовка отчета по Лабораторной работе

Все данные для оформления отчета вносятся студентом во время выполнения работы. Описание хода проводимого процесса должно быть не пересказом методики из руководства, а хорошо продуманным и подробно изложенным описанием опыта. Записываются все без исключения последовательные операции, отмечаются все происходящие изменения (цвета, температуры, консистенции реакционной смеси). Если были допущены отступления от используемой методики, то обязательно указывают на последствия этих отступлений. Отмечают продолжительность отдельных операций и стадию, на которой работа была прервана до следующего дня (занятия). В отчет включаются и описания неудач с указанием причин. Отчет должен быть написан так, чтобы его можно было использовать для воспроизведения работы.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10:

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы ¹	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 607. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт. Парты и стулья	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30.

¹ В соответствии с п.4.3. ФГОС

<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 914 .Лаборатория выпускных и квалификационных работ</p>	<p>Шкаф сухожаровой 53 л, до 300 0С, Standart, естественная вентиляция, ED 53, Sta, роторный испаритель Buchi Rotavator R-215, шкаф для безопасного хранения ЛВЖ Justrite, модель 8923201, шкаф вытяжной для мытья посуды, столешница - TRESPA, 2 чаши размером 430*380*285, шкаф вытяжной для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO Ш, магнитная мешалка MR 30001 (Heidolph. Германия) с подогревом до 300 С, 4 шкафа вытяжных для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO Ш, перчаточный бокс Basic 818-GB/EXP, Роторный испаритель Laborota 4001 с принадлежностями</p>	
<p>Помещения для самостоятельной работы:</p>		
<p>A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Toraz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой.</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия па право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия па право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>