



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

**ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель ОП

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента химии и  
материалов

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(ФИО)

Руководитель ОП

\_\_\_\_\_

(подпись)

Капустина А.А.  
(ФИО)



\_\_\_\_\_

(А.А. Капустина)

2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Проект по синтезу органических соединений  
Направление подготовки 04.03.01 Химия  
(Фундаментальная и прикладная 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 04.03.01 **Химия**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.07. 2017 г. № 671

Директор Департамента химии и материалов Капустина А. А.  
Составители: Кантемиров А. В.

Владивосток  
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Департамента химии и материалов протокол от «13» февраля 2023 г. № 7
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

### *Проект по синтезу органических соединений*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий в количестве 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часа.

*Язык реализации: русский*

#### **Цель:**

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

#### **Задачи:**

1) Сформировать у обучающихся умение самостоятельно проводить обзор литературы по предмету исследования, в частности, поиск методов и разработки схем синтеза целевых соединений

2) Сформировать у студентов навыки практического проведения работ по синтезу органических соединений с помощью важнейших синтетических реакций.

Для успешного изучения дисциплины «Проект по синтезу органических соединений» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК-1.1 - Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.

ОПК-1.2- Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.

ОПК-1.3- Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

ОПК-2.1- Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.

ОПК-2.2- Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик.

ОПК-2.3- Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе.

ОПК-2.4 - Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>УК-2.1</b> Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач <b>УК-2.2</b> Определяет способы решения задачи в рамках поставленной цели <b>УК-2.3</b> Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<b>УК-2.1</b> Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач	<b>Знает</b> инструменты и методы из области органической химии для решения поставленных задач
	<b>Умеет</b> применять инструменты и методы из области органической химии для решения поставленных задач
	<b>Владеет</b> навыками использования инструментов и методов из области органической химии для решения поставленных задач
<b>УК-2.2</b> Определяет способы решения задачи в рамках поставленной цели	<b>Знает</b> основные способы решения задачи в рамках поставленной цели
	<b>Умеет</b> выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели
	<b>Владеет</b> навыками решения задачи в рамках поставленной цели
<b>УК-2.3</b> Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	<b>Знает</b> правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели
	<b>Умеет</b> выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели
	<b>Владеет</b> навыками выбора и анализа правовых норм, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК -1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР
		ПК -1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
		ПК -1.3 Выбирает технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	<b>Знает</b> способы планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР
	<b>Умеет</b> планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР
	<b>Владеет</b> навыками планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР
ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	<b>Знает</b> основные элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
	<b>Умеет</b> осуществлять подготовку элементов документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
	<b>Владеет</b> навыками подготовки элементов документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
ПК -1.3 Выбирает технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	<b>Знает</b> технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР
	<b>Умеет</b> выбирать технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР
	<b>Владеет</b> навыками работы с техническими средствами и методами исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР

## I. Цели и задачи освоения дисциплины:

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

Задачи:

1) Сформировать у обучающихся умение самостоятельно проводить обзор литературы по предмету исследования, в частности, поиск методов и разработки схем синтеза целевых соединений

2) Сформировать у студентов навыки практического проведения работ по синтезу органических соединений с помощью важнейших синтетических реакций.

Универсальные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач	Знает инструменты и методы из области органической химии для решения поставленных задач Умеет применять инструменты и методы из области органической химии для решения поставленных задач Владеет навыками использования инструментов и методов из области органической химии для решения поставленных задач
		УК-2.2 Определяет способы решения задачи в рамках поставленной цели	Знает основные способы решения задачи в рамках поставленной цели Умеет выбирать основные способы решения задачи в рамках поставленной цели Владеет навыками решения задачи в рамках поставленной цели

		УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	Знает правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели Умеет выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели Владеет навыками выбора и анализа правовых норм, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели
--	--	---	---

Общепрофессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1	ОПК -1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	Знает как систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов Умеет систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов Владеет навыками систематизации и анализа результатов химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результат расчетов свойств веществ и материалов

	<p>ОПК -1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.</p>	<p>Знает как интерпретировать результаты экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии. Умеет интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ. Владеет навыками работы с теоретическими основами традиционных и новых разделов химии.</p>
	<p>ОПК -1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.</p>	<p>Знает как формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности. Умеет формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности. Владеет навыками работы с результатами анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.</p>
<p>ОПК -2</p>	<p>ОПК -2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.</p>	<p>Знает нормы техники безопасности. Умеет работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности. Владеет навыками работы с химическими веществами с</p>



		соблюдением норм техники безопасности.
	ОПК -2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик.	Знает методы синтеза веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик. Умеет получать вещества и материалы разной природы с использованием имеющихся методик. Владеет навыками синтеза веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик.
	ОПК -2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе.	Знает стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе. Умеет проводить стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе. Владеет навыками проведения стандартных операций для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе.
	ОПК -2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.	Знает методы исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования. Умеет проводить исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования. Владеет навыками проведения исследований свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

**Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения  
и результаты обучения по дисциплине**

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-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК -1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Знает способы планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР
		ПК -1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	Знает основные элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР Умеет осуществлять подготовку элементов документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР Владеет навыками подготовки элементов документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
		ПК -1.3 Выбирает технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Знает технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР Умеет выбирать технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР Владеет навыками работы с техническими средствами и методами исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР

**II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль	
1	Раздел I. Обзор литературы по синтезу целевого соединения (самостоятельная работа)	6	0	0	0		10		
2	Раздел II. Целенаправленный синтез целевого соединения	6	0	72	0		26		
Итого:				72			36		

### III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Не предусмотрена

### IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

**Лабораторная работа №1. Техника безопасности. Общие приемы работы по органическому синтезу. Техника лабораторных работ (4 час.)**

- Техника безопасности.
- Техника лабораторных работ.
- Ведение лабораторного журнала.

**Лабораторная работа №№ 2 - 5. Подготовка растворителей и исходных веществ для синтезов (16 час.)**

- Очистка растворителей методом перегонки.
- Перекристаллизация твердых веществ.

**Лабораторная работа №№ 6-9. Синтез исходных веществ для получения целевого соединения (16 час.)**

- Проведение синтезов по известным методикам.
- Очистка полученных веществ.

**Лабораторная работа №№ 10-14. Предварительные исследования способов синтеза целевого соединения (20 часов).**

- Подбор условий синтеза.
- Выделение и очистка полученных продуктов.
- Установление строения полученных соединений физико-химическими методами.

**Лабораторная работа №№ 15-18. Нарботка целевого соединения в необходимых количествах (16 часов).**

- Выделение и очистка полученных продуктов.

- Установление строения полученных соединений физико-химическими методами

## V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Обзор литературы по синтезу целевого соединения (самостоятельная работа)	<b>УК-2.1</b> Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности и их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта	<b>Знать</b> основные этапы работы над проектом.	Оценка состояния готовности обзора литературы на консультации	Защита Отчета по проекту на зачете тоже тоже
			<b>Уметь</b> формулировать цель проекта	тоже	
			<b>Владеть</b> навыками определения проблемы, на решение которой направлен проект	тоже	
		<b>УК-2.2</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	<b>Знать</b> требования к реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	Оценка состояния обзора литературы на консультации	Защита Отчета по проекту на зачете тоже тоже
			<b>Уметь</b> планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	тоже	
			<b>Владеть</b> навыками планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	тоже	
		<b>УК-2.3</b> Представляет результаты проекта, предлагает возможности их	<b>Знать</b> основные требования, предъявляемые к результатам проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	-	Защита Отчета по проекту на зачете тоже

		использования и/или совершенствования	<b>Уметь</b> правильно намечать возможности по достижению результатов проекта, предлагать возможности их совершенствования	оценивается работа в лаборатории	
			<b>Владеть</b> навыками выделения результатов проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	Обоснование выбора метода синтеза целевого соединения среди найденных	
2	Раздел II Целенаправленный синтез целевого соединения	<b>УК-3.1</b> Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	<b>Знать</b> сущность общения, деятельности и взаимодействия характеристику группы и команды, правила командообразования; социальные роли	Оценка ведения лабораторного журнала	Защита Отчета по проекту на зачете тоже тоже
			<b>Уметь</b> выстраивать общение и взаимодействие с другими людьми с учетом общей цели и деятельности	тоже	
			<b>Владеть</b> навыками распределения ролей в группе и команде	тоже	
		<b>УК-3.2</b> Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды	<b>Знать</b> структуру процесса обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды	Оценка состояния готовности обзора литературы на консультации	Защита Отчета по проекту на зачете тоже тоже
			<b>Уметь</b> осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды	тоже	
			<b>Владеть</b> навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды	тоже	
		<b>УК-3.3</b> Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат	<b>Знать</b> требования к нормам и установленным правилам командной работы; несет личную ответственность за результат	Оценка состояния обзора литературы на консультации	Защита Отчета по проекту на зачете тоже
			<b>Уметь</b> соблюдать нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат	тоже	
			<b>Владеть</b> навыками по поддержанию и транслированию норм и установленных правил командной работы; несет личную ответственность за результат	тоже	
		ПК-1.1 Ставит задачи, выбирает и применяет современные методы решения научных задач по тематике научных	<b>Знать</b> правила планирования исследования	-	Защита Отчета по проекту на зачете тоже тоже
			<b>Уметь</b> выделять отдельные стадии исследования при наличии общего плана	оценивается работа в лаборатории	
			<b>Владеть</b> навыками планирования отдельных	Обоснование выбора метода	

		исследований, оценивает значимость получаемых результатов	стадий исследования при наличии общего плана исследования	синтеза целевого соединения среди найденных	
	ПК-1.2 Критически анализирует и оценивает современные достижения и результаты деятельности по решению исследовательских и практических задач		<b>Знать</b> правила выделения отдельных глав научно-исследовательского проекта	Оценка ведения лабораторного журнала	Защита Отчета по проекту на зачете тоже тоже
			<b>Уметь</b> сформировать содержание отдельных глав научно-исследовательского проекта	тоже	
			<b>Владет</b> способностью представить научно-исследовательский проект как единый документ, состоящий из взаимосвязанных глав	тоже	
	ПК -1.3 Принимает участие и выступает на научно-тематических конференциях		<b>Знать</b> технические средства и методы испытаний, необходимые для выполнения научно-исследовательского проекта	Оценка состояния готовности обзора литературы на консультации	Защита Отчета по проекту на зачете тоже
			<b>Уметь</b> выбирать технические средства и методы испытаний, необходимые для выполнения научно-исследовательского проекта из предложенных руководителем	Оценка состояния готовности обзора литературы на консультации	
			<b>Владеть</b> способностью выбирать и использовать технические средства и методы исследований для решения задач научно-исследовательского проекта	тоже	
	ПК -1.4 Готовит объекты исследования		<b>Знать</b> методы подготовки объектов для исследования в рамках научно-исследовательского прлекта	тоже	Защита Отчета по проекту на зачете
			<b>Уметь</b> выбирать методы подготовки объектов для выполнения научно-исследовательского проекта	Оценка состояния обзора литературы на консультации	
			<b>Владеть</b> навыками подготовки объектов для выполнения научно-исследовательского проекта	тоже	

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;

#### **Задания для самостоятельной работы**

**Самостоятельная работа №1. Обзор литературы по синтезу целевого соединения.**

*Требования:* Доступ к компьютеру из локальной сети ДВФУ для возможности авторизоваться в базе данных Reaxys.

**Самостоятельная работа № 2. Изучение методических указаний по выполнению лабораторных работ для последующей сдачи допуска.**

*Требования:* Перед каждой лабораторной работой должны быть изучены методические указания по ее выполнению.

**Самостоятельная работа № 3. Подготовка отчета по целенаправленному синтезу целевого соединения.**

*Требования:* Задание индивидуальное. Отчет выполняется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к выполнению ВКР

### **VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Основная литература**

1) Каминский, В. А. Органическая химия : учебник для академического бакалавриата по естественнонаучным направлениям : [в 2 ч.] ч. 1 / В. А. Каминский // Москва : Юрайт, 2017.- 287  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:836819&theme=FEFU>

2) Каминский, В. А. Органическая химия : учебник для академического бакалавриата по естественнонаучным направлениям : [в 2 ч.] ч. 2 / В. А.

Каминский // Москва : Юрайт, 2017.- 314 с  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:836801&theme=FEFU>

3) Смит, В.А. Основы современного органического синтеза / В.А. Смит, А.Д. Дильман // М : "Лаборатория знаний", 2015, 753 с  
<https://e.lanbook.com/book/66366#authors>

4) Афанасьев, Б.Н. Физическая химия. [Электронный ресурс] / Б.Н. Афанасьев, Ю.П. Акулова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 416 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4312>

### **Дополнительная литература**

1) Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 1 / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин // М : "Лаборатория знаний", 2017, 570 с.  
<https://e.lanbook.com/book/94167#authors>

2) Практикум по органической химии: учебное пособие / Травень В.Ф., Щекотихин А.Е. // М : "Лаборатория знаний", 2017, 595 с.  
<https://e.lanbook.com/book/94137#authors>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

CAS SciFinder [Электронный ресурс] / Разработчик : American Chemical Society.— Режим доступа: <https://scifinder-n.cas.org/> . —Загл. с экрана.

Scopus [Электронный ресурс] / Разработчик : Elsevier.— Режим доступа: <https://www.scopus.com> . — Загл. с экрана.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Для освоения данной дисциплины необходим доступ к базам данных SciFinder, Scopus/

## **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться подготовку и выполнение лабораторных занятий.

Освоение дисциплины «Проект по синтезу органических соединений» предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами подготовкой и выполнением всех лабораторных занятий,



выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Проект по синтезу органических соединений» является зачет.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

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

### **Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, п. Аякс, 10, Корпус L лаборатория L 904 (специализированные лаборатории кафедры ОХ: Лаборатория общего практикума по органической химии)	Шкаф вытяжной для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO III – 2 шт., прибор для определения точки плавления ПТП-М – 2 шт., Мешалки верхнеприводные ES-8300 (3 шт.) в составе: штатив ES-2720 -1шт., зажим для штатива, рефрактометр ИРФ-454 Б2 М, термостат жидкостный ЛАБ -ТЖ-ТС -01/16-150, насос пластинчато-роторный НПР-5 ДМ. Вытяжной шкаф для безопасного хранения ЛВЖ Justrite, модель 8923201. Островные лабораторные столы с химически стойким покрытием 6 шт, мойки для мытья посуды из	690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, п. Аякс, 10, Корпус L лаборатория L 904 (специализированные лаборатории кафедры ОХ: Лаборатория общего практикума по органической химии)

	искусственного камня – 2 шт. Набор стеклянной посуды и аппаратуры для сбора экспериментальных установок.	
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, п. Аякс, 10, Корпус L лаборатория L 905 (специализированные лаборатории кафедры ОХ: Лаборатория общего практикума по органической химии	Шкаф вытяжной для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO Ш – 2 шт., прибор для определения точки плавления ПТП-М – 2 шт., Мешалки верхнеприводные ES-8300 (3 шт.) в составе: штатив ES-2720 -1шт., зажим для штатива, рефрактометр ИРФ-454 Б2 М, термостат жидкостный ЛАБ -ТЖ-ТС -01/16-150, насос пластинчатороторный НПР-5 ДМ. Вытяжной шкаф для безопасного хранения ЛВЖ Justrite, модель 8923201. Островные лабораторные столы с химически стойким покрытием 6 шт, мойки для мытья посуды из искусственного камня – 2 шт. Набор стеклянной посуды и аппаратуры для сбора экспериментальных установок	690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, п. Аякс, 10, Корпус L лаборатория L 905 (специализированные лаборатории кафедры ОХ: Лаборатория общего практикума по органической химии
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. А1017 (аудитория для самостоятельной работы)	Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт. Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. А1017 (аудитория для самостоятельной работы)

	<p>плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>	
<p>Лаборатория молекулярного анализа L461-476 (лаборатория атомной спектроскопии и молекулярных методов анализа: сектор ИК, КР спектроскопии, УФ и ВИД спектроскопии, сектор термоанализа)</p>	<p>Шкаф вытяжной для мытья посуды, шкаф вытяжной для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO Ш, 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, Мельница вертикальная планетарная TENCAN - 1 шт. Бидистиллятор - 1 шт. Весы технические - 1 шт., весы аналитические - 1 шт. хроматомасс-спектрометр GC/MS Agilent 6890/5975B – 2 шт.; хроматомасс-спектрометр HPLC Agilent 1200 MS/TOF 6210 – 1 шт.; хроматомасс-спектрометр HPLC/MSHP 1000 – 1 шт.; ICPE 9000 эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой – 1 шт.; водородный генератор Parker – 1 шт.</p>	<p>Лаборатория молекулярного анализа L461-476 (лаборатория атомной спектроскопии и молекулярных методов анализа: сектор ИК, КР спектрометрии, УФ и ВИД спектроскопии, сектор термоанализа)</p>

Для проведения лабораторных работ по органическому синтезу необходимо наличие помещения площадью не менее 40 м<sup>2</sup>, оборудованного приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением, обеспечивающей скорость потока выводимого воздуха через расчетный проем вытяжного шкафа площадью 0,2 м<sup>2</sup> на каждый метр длины рабочей зоны, равный не менее 1 м/с (рециркуляция воздуха не допускается, объем притока должен составлять 90 % от объема выводимого воздуха), однофазной сетью

переменного тока напряжением 220 и 380 В, частотой 50 Гц, суммарной мощностью не менее 10 кВт, отделка помещений должна соответствовать СНиП для химических лабораторий, обязательно наличие холодного и горячего водоснабжения. Для проведения данных работ требуется наличие ротационного испарителя, позволяющего отгонку растворителей из реакционных смесей при пониженном давлении, а также широкого ассортимента общелабораторного оборудования (весы, шейкер, обратные холодильники, электрические плитки) и лабораторной посуды. Кроме того, необходим широкий ассортимент исходных реактивов для проведения химических реакций.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.