

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

Факультет промышленной технологии лекарств

Кафедра органической химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.ДВ.04.02 КАТАЛИЗ В ОРГАНИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ**

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Профиль подготовки: Синтез и анализ органических соединений

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

**Разработчики:**

Доцент кафедры органической химии, кандидат химических наук Чернов Н. М.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.07.2017 № 671, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 432н; "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 431н; "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра органической химии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Яковлев И. П.	Рассмотрено	26.04.2023, № 9
2	Методическая комиссия УГСН 04.00.00	Председатель методической комиссии/совета	Алексеева Г. М.	Согласовано	28.04.2023
3	Кафедра органической химии	Ответственный за образовательную программу	Ксенофонтова Г. В.	Согласовано	28.04.2023

**Согласование и утверждение образовательной программы**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет промышленной технологии лекарств	Декан, руководитель подразделения	Куваева Е. В.	Согласовано	28.04.2023

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## *Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-1 Способен выполнять эксперименты с использованием современной аппаратуры и оформлять результаты исследований и разработок

ПК-1.3 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований

### *Знать:*

ПК-1.3/Зн1 Знать методы очистки жидких и твердых органических веществ, области применения этих методов.

ПК-1.3/Зн2 Знать основные виды катализа в органическом синтезе, характеристики катализаторов, области применения отдельных видов катализа.

ПК-1.3/Зн3 Знать основные современные источники научной информации, основные приемы анализа отечественного и зарубежного опыта в сфере химии и технологии органических веществ.

### *Уметь:*

ПК-1.3/Ум1 Уметь проанализировать информацию о современных методах очистки органических соединений, обобщая передовой опыт химической науки.

ПК-1.3/Ум2 Уметь проанализировать информацию о основных характеристиках катализаторов различных классов, области применения отдельных видов катализа в органическом синтезе.

ПК-1.3/Ум3 Уметь выбрать информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры.

ПК-1.3/Ум4 Уметь выбирать высокотехнологическое оборудование для анализа сырья, исходных реагентов и конечной продукции.

### *Владеть:*

ПК-1.3/Нв1 Владеть навыками выбора метода химического синтеза в зависимости от химических свойств целевого продукта, исходного сырья, экономической целесообразности и поставленной задачи.

ПК-1.4 Осуществляет проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировку выводов

### *Знать:*

ПК-1.4/Зн1 Знать основные реакции функциональных групп органических соединений

ПК-1.4/Зн2 Знать требования к оформлению лабораторных отчетов

ПК-1.4/Зн3 Знать методику проведения процессов очистки органических соединений, алгоритм составления описания процесса.

ПК-1.4/Зн4 Знать методику проведения процессов с применением катализаторов, алгоритм составления описания хода химического процесса.

ПК-1.4/Зн5 Знать особенности строения органических соединений

ПК-1.4/Зн6 Знать связь между строением и реакционной способностью органических соединений

ПК-1.4/Зн7 Знать механизмы основных типов органических реакций

ПК-1.4/Зн8 Знать основы методов колебательной спектроскопии

ПК-1.4/Зн9 Знать способы идентификации активных фармацевтических ингредиентов (АФИ) с применением ИК спектроскопии

ПК-1.4/Зн10 Знать основные положения проведения наблюдений и измерений на высокотехнологическом оборудовании для анализа сырья, исходных реагентов и конечной продукции.

ПК-1.4/Зн11 Знать основные аналитические сигналы для проведения идентификации и количественного определения и способы их измерения в химических методах анализа

ПК-1.4/Зн12 Знать основные аналитические сигналы для проведения идентификации и количественного определения и способы их измерения в физико-химических методах анализа

ПК-1.4/Зн13 Знать основные функциональные группы органических соединений

*Уметь:*

ПК-1.4/Ум1 Уметь планировать и осуществлять синтез органического соединения с учетом химических свойств функциональных групп

ПК-1.4/Ум2 Уметь описывать ход синтеза, формулирует выводы после завершения эксперимента

ПК-1.4/Ум3 Уметь проводить очистку органических соединений по существующим методикам, составлять отчеты по проведенным процессам

ПК-1.4/Ум4 Уметь проводить химические процессы с применением катализаторов, составлять описания хода процесса.

ПК-1.4/Ум5 Уметь подготовить пробу и снять ИК спектр на специализированном оборудовании

ПК-1.4/Ум6 Уметь идентифицировать функциональные группы и предположить структуру органического соединения

ПК-1.4/Ум7 Уметь определить подлинность и чистоту АФИ (и фармацевтической субстанции)

ПК-1.4/Ум8 Уметь выбирать и использовать высокотехнологическое оборудование для анализа сырья, исходных реагентов и конечной продукции.

ПК-1.4/Ум9 Уметь рассчитывать результаты химических и физико-химических методов анализа по полученным экспериментальным данным

ПК-1.4/Ум10 Уметь выполнить эксперимент на современном оборудовании, провести сравнение полученных результатов и сформулировать выводы

*Владеть:*

ПК-1.4/Нв1 Владеть навыками определения по данным ИК, ЯМР и УФ спектрам структуры объекта анализа по теме ВКР.

ПК-1.5 Оформляет результаты научно-исследовательских работ

*Знать:*

ПК-1.5/Зн1 Знать актуальные требования к оформлению результатов научно-исследовательских работ

*Уметь:*

ПК-1.5/Ум1 Уметь оформлять результаты химического эксперимента с учетом актуальных требований научно-исследовательских работ

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.04.02 «Катализ в органическом синтезе» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.10 Аналитическая химия;

Б1.В.07 Биоорганическая химия;

Б1.В.15 Биофармацевтические препараты;  
 Б1.В.ДВ.02.02 Идентификация функциональных групп органических соединений методом ИК спектроскопии;  
 Б1.О.13 Органическая химия;  
 Б2.О.02(Н) производственная практика (научно-исследовательская работа);  
 Б1.В.17 Физические методы исследования строения органических соединений;  
 Б1.В.14 Химические основы биологических процессов;  
 Б1.В.ДВ.02.01 Химия синтетических биологически активных веществ;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.05.02 Биохимические методы;  
 Б1.В.ДВ.05.01 Надлежащая лабораторная практика;  
 Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;  
 Б1.В.ДВ.04.01 Современные методы очистки органических веществ;  
 Б1.В.17 Физические методы исследования строения органических соединений;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Контактные часы на аттестацию в период обучения (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Восьмой семестр	108	3	66	18	4	44	42	Зачет
Всего	108	3	66	18	4	44	42	

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Консультации в период теоретического обучения	Контактные часы на аттестацию в период обучения	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Промежуточные результаты обучения, соответствующие сданным программам

	Всег	Ког теор	на а	Праг	Сам	Плат обуч резу. прог
<b>Раздел 1. Теоретические основы катализа</b>	<b>7</b>	<b>1</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5
Тема 1.1. Теоретические основы катализа	7	1		4	2	
<b>Раздел 2. Гомогенный катализ</b>	<b>44</b>	<b>8</b>		<b>20</b>	<b>16</b>	ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5
Тема 2.1. Кислотно-основный гомогенный катализ: механизм, кинетика.	7	1		4	2	
Тема 2.2. Гомогенный металлокатализ: механизм и особенности.	7	1		4	2	
Тема 2.3. Гомогенный органокатализ: механизм и особенности.	7	1		4	2	
Тема 2.4. Хиральный катализ и энантиоселективный синтез.	7	1		4	2	
Тема 2.5. Гомогенный катализ в органическом синтезе.	16	4		4	8	
<b>Раздел 3. Гетерогенный катализ</b>	<b>14</b>	<b>2</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5
Тема 3.1. Твердофазный гетерогенный катализ: механизм и кинетика.	7	1		4	2	
Тема 3.2. Межфазный гетерогенный катализ: механизм и кинетика	7	1		4	2	
<b>Раздел 4. Ферментативный катализ</b>	<b>43</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5
Тема 4.1. Ферментативный катализ: механизм и кинетика	7	1		4	2	
Тема 4.2. Ферментативный и гетерогенный катализ в органическом синтезе.	16	4		4	8	
Тема 4.3. Катализ в современном органическом синтезе.	20	2	4	4	10	
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>44</b>	<b>42</b>	

#### 4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

##### *Раздел 1. Теоретические основы катализа*

##### *Тема 1.1. Теоретические основы катализа*

Определение катализа. Связь катализа с энергетическими характеристиками реакции и химическим равновесием. Основные типы катализаторов и каталитических процессов. Понятия катализатора, ингибитора, активатора и промотора. Характеристики катализаторов: активность, селективность, стабильность.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Собеседование

## **Раздел 2. Гомогенный катализ**

### *Тема 2.1. Кислотно-основный гомогенный катализ: механизм, кинетика.*

Анализ основных видов кислотно-основного гомогенного катализа. Рассмотрение механизма различных его видов и особенностей кинетики.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Собеседование

### *Тема 2.2. Гомогенный металлокатализ: механизм и особенности.*

Анализ основных видов металлокатализа. Рассмотрение его механизма и особенностей применений.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Собеседование

### *Тема 2.3. Гомогенный органокатализ: механизм и особенности.*

Анализ основных видов металлокатализа. Рассмотрение его механизма и особенностей применений.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Собеседование

### *Тема 2.4. Хиральный катализ и энантиоселективный синтез.*

Анализ основных видов хирального катализа. Рассмотрение его механизма и особенностей применений.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Собеседование

### *Тема 2.5. Гомогенный катализ в органическом синтезе.*

Заслушивание и обсуждение докладов обучающихся по заявленной теме конференции.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Доклад, сообщение

## **Раздел 3. Гетерогенный катализ**

### *Тема 3.1. Твердофазный гетерогенный катализ: механизм и кинетика.*

Анализ основных видов твердофазного гетерогенного катализа. Рассмотрение механизма различных их видов и особенностей кинетики.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Собеседование

*Тема 3.2. Межфазный гетерогенный катализ: механизм и кинетика*

Анализ основных видов межфазного гетерогенного катализа. Рассмотрение механизма различных их видов и особенностей кинетики.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Собеседование

#### **Раздел 4. Ферментативный катализ**

*Тема 4.1. Ферментативный катализ: механизм и кинетика*

Анализ основных видов ферментативного катализа. Рассмотрение механизма различных их видов и особенностей кинетики.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Собеседование

*Тема 4.2. Ферментативный и гетерогенный катализ в органическом синтезе.*

Конференция 2 по теме "Ферментативный и гетерогенный катализ в органическом синтезе"  
Заслушивание и обсуждение докладов обучающихся по заявленной теме конференции.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Доклад, сообщение

*Тема 4.3. Катализ в современном органическом синтезе.*

1. Обсуждение современных проблем и перспектив катализа в соответствии с предложенной темой в формате круглого стола.
2. Проведение тестирования "Катализ в современном органическом синтезе".

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Круглый стол
Тест

#### **4.3. Содержание занятий семинарского типа.**

**Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (18 ч.)**

**Раздел 1. Теоретические основы катализа (1 ч.)**

Тема 1.1. Теоретические основы катализа (1 ч.)

Пояснение материала по теме "Теоретические основы катализа".

## **Раздел 2. Гомогенный катализ (8 ч.)**

Тема 2.1. Кислотно-основный гомогенный катализ: механизм, кинетика. (1 ч.)

Пояснение материалов по теме "Кислотно-основный катализ: механизм, кинетика".

Тема 2.2. Гомогенный металлокатализ: механизм и особенности. (1 ч.)

Пояснение материалов по теме "Гомогенный металлокатализ: механизм и особенности".

Тема 2.3. Гомогенный органокатализ: механизм и особенности. (1 ч.)

Пояснение материалов по теме "Гомогенный органокатализ: механизм и особенности".

Тема 2.4. Хиральный катализ и энантиоселективный синтез. (1 ч.)

Пояснение материалов по теме "Хиральный катализ и энантиоселективный синтез".

Тема 2.5. Гомогенный катализ в органическом синтезе. (4 ч.)

1. Пояснение материалов по теме "Гомогенный катализ".
2. Консультация по подготовке докладов для выступления на конференции 1.
3. Консультация по оформлению презентаций докладов конференции 1.

## **Раздел 3. Гетерогенный катализ (2 ч.)**

Тема 3.1. Твердофазный гетерогенный катализ: механизм и кинетика. (1 ч.)

Пояснение материалов по теме "Твердофазный гетерогенный катализ".

Тема 3.2. Межфазный гетерогенный катализ: механизм и кинетика (1 ч.)

Пояснение материалов по теме "Межфазный гетерогенный катализ: механизм и кинетика".

## **Раздел 4. Ферментативный катализ (7 ч.)**

Тема 4.1. Ферментативный катализ: механизм и кинетика (1 ч.)

Пояснение материалов по теме "Ферментативный катализ: механизм и кинетика".

Тема 4.2. Ферментативный и гетерогенный катализ в органическом синтезе. (4 ч.)

1. Пояснение материалов по теме "Ферментативный и гетерогенный катализ в органическом синтезе".
2. Консультация по вопросам подготовки докладов конференции 2 по выбранной теме.
3. Консультация по оформлению презентаций докладов конференции 2.

Тема 4.3. Катализ в современном органическом синтезе. (2 ч.)

1. Консультация по вопросам темы круглого стола "Катализ в современном органическом синтезе".
2. Консультация по вопросам темы тестирования "Катализ в современном органическом синтезе".

## **4.4. Содержание занятий семинарского типа.**

**Очная форма обучения. Контактные часы на аттестацию в период обучения (4 ч.)**

### **Раздел 1. Теоретические основы катализа**

Тема 1.1. Теоретические основы катализа

### **Раздел 2. Гомогенный катализ**

Тема 2.1. Кислотно-основный гомогенный катализ: механизм, кинетика.

Тема 2.2. Гомогенный металлокатализ: механизм и особенности.

Тема 2.3. Гомогенный органокатализ: механизм и особенности.

Тема 2.4. Хиральный катализ и энантиоселективный синтез.

Тема 2.5. Гомогенный катализ в органическом синтезе.

### **Раздел 3. Гетерогенный катализ**

Тема 3.1. Твердофазный гетерогенный катализ: механизм и кинетика.

Тема 3.2. Межфазный гетерогенный катализ: механизм и кинетика

#### **Раздел 4. Ферментативный катализ (4 ч.)**

Тема 4.1. Ферментативный катализ: механизм и кинетика

Тема 4.2. Ферментативный и гетерогенный катализ в органическом синтезе.

Тема 4.3. Катализ в современном органическом синтезе. (4 ч.)

#### **4.5. Содержание занятий семинарского типа.**

##### **Очная форма обучения. Практические занятия (44 ч.)**

##### **Раздел 1. Теоретические основы катализа (4 ч.)**

Тема 1.1. Теоретические основы катализа (4 ч.)

1. Теоретические основы катализа.

##### **Раздел 2. Гомогенный катализ (20 ч.)**

Тема 2.1. Кислотно-основный гомогенный катализ: механизм, кинетика. (4 ч.)

1. Кислотно-основный гомогенный катализ: механизм, кинетика.

Тема 2.2. Гомогенный металлокатализ: механизм и особенности. (4 ч.)

1. Гомогенный металлокатализ: механизм и особенности.

Тема 2.3. Гомогенный органокатализ: механизм и особенности. (4 ч.)

1. Гомогенный органокатализ: механизм и особенности.

Тема 2.4. Хиральный катализ и энантиоселективный синтез. (4 ч.)

1. Хиральный катализ и энантиоселективный синтез.

Тема 2.5. Гомогенный катализ в органическом синтезе. (4 ч.)

1. Конференция 1 «Гомогенный катализ в органическом синтезе».

##### **Раздел 3. Гетерогенный катализ (8 ч.)**

Тема 3.1. Твердофазный гетерогенный катализ: механизм и кинетика. (4 ч.)

1. Твердофазный гетерогенный катализ: механизм и кинетика.

Тема 3.2. Межфазный гетерогенный катализ: механизм и кинетика (4 ч.)

1. Межфазный гетерогенный катализ: механизм и кинетика.

##### **Раздел 4. Ферментативный катализ (12 ч.)**

Тема 4.1. Ферментативный катализ: механизм и кинетика (4 ч.)

1. Ферментативный катализ: механизм и кинетика.

Тема 4.2. Ферментативный и гетерогенный катализ в органическом синтезе. (4 ч.)

1. Конференция 2 «Ферментативный и гетерогенный катализ в органическом синтезе».

Тема 4.3. Катализ в современном органическом синтезе. (4 ч.)

1. Проведение круглого стола «Катализ в современном органическом синтезе» (3 часа).

2. Тестирование "Катализ в современном органическом синтезе" (1 час).

#### **4.6. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

##### **Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (42 ч.)**

##### **Раздел 1. Теоретические основы катализа (2 ч.)**

Тема 1.1. Теоретические основы катализа (2 ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям: изучение материалов основной и дополнительной литературы по теме "Теоретические основы катализа".

## 2. Подготовка к промежуточной аттестации.

### **Раздел 2. Гомогенный катализ (16 ч.)**

Тема 2.1. Кислотно-основный гомогенный катализ: механизм, кинетика. (2 ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям: изучение материалов основной и дополнительной литературы по теме "Кислотно-основный гомогенный катализ: механизм, кинетика".
2. Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 2.2. Гомогенный металлокатализ: механизм и особенности. (2 ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям: изучение материалов основной и дополнительной литературы по теме "Гомогенный металлокатализ: механизм и особенности".
2. Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 2.3. Гомогенный органокатализ: механизм и особенности. (2 ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям: изучение материалов основной и дополнительной литературы по теме "Гомогенный органокатализ: механизм и особенности".
2. Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 2.4. Хиральный катализ и энантиоселективный синтез. (2 ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям: изучение материалов основной и дополнительной литературы по теме "Хиральный катализ и энантиоселективный синтез".
2. Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 2.5. Гомогенный катализ в органическом синтезе. (8 ч.)

Подготовка конференции 1:

1. изучение материалов основной, дополнительной литературы и практических занятий по теме доклада (2 часа);
2. сбор материала;
3. оформление доклада и презентации;
4. подготовка к выступлению на конференции.

Темы и структура доклада представлены в приложении и на электронном ресурсе: <https://edu-spcsu.ru/course/view.php?id=2461>.

### **Раздел 3. Гетерогенный катализ (4 ч.)**

Тема 3.1. Твердофазный гетерогенный катализ: механизм и кинетика. (2 ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям: изучение материалов основной и дополнительной литературы по теме "Твердофазный гетерогенный катализ".
2. Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 3.2. Межфазный гетерогенный катализ: механизм и кинетика (2 ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям: изучение материалов основной и дополнительной литературы по теме "Межфазный гетерогенный катализ: механизм и кинетика".
2. Подготовка к промежуточной аттестации.

### **Раздел 4. Ферментативный катализ (20 ч.)**

Тема 4.1. Ферментативный катализ: механизм и кинетика (2 ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям: изучение материалов основной и дополнительной литературы по теме "Ферментативный катализ: механизм и кинетика".
2. Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 4.2. Ферментативный и гетерогенный катализ в органическом синтезе. (8 ч.)

Подготовка к конференции 2:

1. изучение материалов основной, дополнительной литературы и практических занятий по теме конференции;
2. сбор материала по выбранной теме доклада;
3. оформление доклада;
4. подготовка к выступлению на конференции.

Темы и структура доклада представлены в приложении и на электронном ресурсе:

<https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=2461>.

Тема 4.3. Катализ в современном органическом синтезе. (10 ч.)

1. Подготовка к круглому столу: изучение материалов основной, дополнительной литературы, веб-ресурсов, практических занятий по теме "Катализ в современном органическом синтезе".
2. Подготовка к тестированию по теме "Катализ в современном органическом синтезе": изучение материала основной, дополнительной литературы, веб-ресурсов, практических занятий по теме "Катализ в современном органическом синтезе".
3. Подготовка к промежуточной аттестации (зачету): изучение материала основной, дополнительной литературы, веб-ресурсов, практических занятий. Подготовка и оформление портфолио.

## 5. Порядок проведения промежуточной аттестации

*Промежуточная аттестация: Зачет, Восьмой семестр.*

Порядок проведения зачета:

1. Зачет проводится в период теоретического обучения. Не допускается проведение зачета на последних аудиторных занятиях.
2. Преподаватель принимает зачет только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
3. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в ведомость и зачетную книжку студента. Положительная оценка заносится в ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в ведомости. В случае неявки студента для сдачи зачета в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

Портфолио студента оценивается в категориях «зачтено - не зачтено». Оценка "зачтено" выставляется при соблюдении студентом требований ко всем элементам портфолио.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации хотя бы одна из компетенций не сформирована на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

Для проведения промежуточной аттестации студент предоставляет преподавателю для проверки портфолио, оформленное в электронном виде. В рамках промежуточной аттестации оценка «зачтено» выставляется, если все элементы портфолио соответствуют требованиям к структуре, содержанию и оформлению.

## 6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

*Основная литература*

1. Пассет Б. В. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ [Электронный ресурс]: Серия "XXI век" - Москва: Изд. дом "ГЭОТАР - МЕД", 2002. - 376 с.
2. Травень В. Ф., Щекотихин А. Е. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]: - Москва: Лаборатория знаний, 2021. - 593 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/109464.html>

*Дополнительная литература*

1. Вебер В., Гокель Г. Межфазный катализ в органическом синтезе [Электронный ресурс]: - Москва: Мир, 1980. - 327 с.

### 6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

*Профессиональные базы данных*

Не используются.

*Ресурсы «Интернет»*

1. <https://www.organic-chemistry.org/>. - Organic Chemistry Portal

### **6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

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

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

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.

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### **6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Оборудование общего назначения:

Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) - для проведения лекционных и семинарских занятий.

Компьютерный класс (с выходом в Internet) - для организации самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

Специализированное оборудование:

учебно-лабораторные помещения

"Шкаф суховоздушный лабораторный ШСВЛ-80 ""Касимов"" - 1 шт.

Базовый рН-метр РВ-11-Р11 (в комплекте со штативом и комбинированным электродом - 1 шт.

Весы лабораторные портативные EJ-120 (120гх0,01г) - 1 шт.

Весы лабораторные электронные аналитические CE224-C - 1 шт.

Весы лабораторные электронные CE623-C - 1 шт.

Водонагреватель плоский с электронным дисплеем 50 л - 1 шт.

Испаритель ротационный с вакуумным контроллером, вертикальным холодильником и за - 1 шт.

Кабинет УВ (облучатель) - 1 шт.

Колбонагреватель ПЭ-4120М - 1 шт.

Комплект магнитной мешалки с электронным контроллером температуры и датчиком MR - 1 шт.

Мешалка верхнеприводная HS-30D-Set - 1 шт.

Мешалка верхнеприводная механическая с дисплеем RZR 2021, в комплекте. - 1 шт.

Мешалка магнитная ARE. VELP - 1 шт.

Мешалка магнитная без нагрева MR Hei-Mix L. - 1 шт.

Мешалка магнитная ПЭ-6110 - 1 шт.

Насос мембранный вакуумный ME 1. - 1 шт.

Насос перистальтический одноканальный PD 5201 в комплекте с головкой SP quick 1. - 1 шт.

Ноутбук HP 255 - 1 шт.

Однолучевой спектрофотометр UNICO 2800. - 1 шт.

Плита электрическая 1- конфорочная, 1000вт, MAXTRONIC - 1 шт.

Поляриметр круговой - 1 шт.

Рециркулятор бактерицидный AMRO-MED-2-30W - 1 шт.

рН- метр лабораторный переносной - 1 шт.

Системный блок "Некс Оптима" в составе: - 1 шт.

Станция вакуумная химическая PC 3001 VARIO - 1 шт.  
Точка доступа TP-LINK WA801ND - 1 шт.  
Шейкер вибрационный Titramax 1000 в комплекте с нагревательным модулем и боксом - 1 шт.  
Шейкер для пробирок Reax control, в комплекте - 1 шт.  
Шейкер орбитальный Unimax 2010, в комплекте. - 1 шт.  
Шкаф сушильный ШСЛВ-80 (00-000000000145) - 1 шт.  
Шкаф холодильный Mediline LKPrv 6522 со стеклянной дверцей. - 1 шт.  
Экстрактор ПЭ-8000 - 1 шт.

## **7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии:

Информирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2461>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2461>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2461>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2461>

Учебно-методическое обеспечение:

Чернов Н.М. Катализ в органическом синтезе : электронный учебно-методический комплекс / Н.М. Чернов; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2018. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2461>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

### ***Методические указания по формам работы***

#### *Консультации в период теоретического обучения*

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

#### *Практические занятия*

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: круглый стол, мини-конференция. Текущий контроль знаний осуществляется на практических занятиях и проводится в форме:

Круглого стола

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола.

Собеседование

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой 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.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по темам/разделам дисциплины

Тест

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой систему

стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: спецификация банка тестовых заданий

Доклада, сообщения

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: темы докладов, сообщений.