

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.О.13 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

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: 16 з.е.
в академических часах: 576 ак.ч.

Разработчики:

Доцент кафедры органической химии, кандидат химических наук Федорова Е. В.

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

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений

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

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знать основные направления в решении задач по синтезу органических соединений

ОПК-1.1/Зн2 Знать физико-химические свойства органических соединений, основные методы их измерения

ОПК-1.1/Зн3 Знать основные термины, используемые в курсе коллоидной химии

ОПК-1.1/Зн4 Знать способы расчета в титриметрических методах анализа и гравиметрии

ОПК-1.1/Зн5 Знать способы расчета результатов анализа в физико-химических методах анализа

ОПК-1.1/Зн6 Иметь представление о табулировании экспериментальных данных, ведении лабораторного журнала

ОПК-1.1/Зн7 Знать основные разделы физической химии

ОПК-1.1/Зн8 Знать объекты, методы исследования, методологические особенности и используемый аппарат, характерные для соответствующего раздела физической химии

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Уметь сравнивать и предлагать варианты решения конкретной задачи органического синтеза

ОПК-1.1/Ум2 Уметь проводить анализ результатов химических экспериментов

ОПК-1.1/Ум3 Уметь, пользуясь литературными данными, проводить расчеты адсорбции, удельной поверхности, размера частиц и электрокинетического потенциала

ОПК-1.1/Ум4 Уметь рассчитать результаты химического анализа по полученным экспериментальным данным

ОПК-1.1/Ум5 Уметь рассчитать результат анализа в физико-химических методах анализа

ОПК-1.1/Ум6 Уметь анализировать результаты проведенного анализа

ОПК-1.1/Ум7 Уметь систематизировать результаты химических экспериментов по объектам, методам и целям проведения эксперимента.

ОПК-1.1/Ум8 Уметь оценивать правильность расчетов, проведенных в рамках химического эксперимента и необходимых для получения конкретного результата.

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Владеть первичными навыками и основными методами решения технологических задач

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

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Знать теоретические основы основных разделов органической химии, правила проведения и расчетов химических экспериментов

ОПК-1.2/Зн2 Иметь представление о задачах анализа литературных данных и собственного эксперимента

ОПК-1.2/Зн3 Знать как интерпретировать полученные результаты экспериментов и расчётно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.

ОПК-1.2/Зн4 Знать способы идентификации в химических методах анализа

ОПК-1.2/Зн5 Знать основные аналитические сигналы для проведения идентификации и количественного определения в физико-химических методах анализа

ОПК-1.2/Зн6 Знать теоретические основы традиционных и новых разделов коллоидной химии.

ОПК-1.2/Зн7 Иметь представление об элементах квантовой химии

ОПК-1.2/Зн8 Иметь представление о термодинамике и термодинамике фазового равновесия

ОПК-1.2/Зн9 Иметь представление об электрохимии, кинетике химических реакций, катализе

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Уметь предложить варианты интерпретации результатов химических экспериментов и расчетов

ОПК-1.2/Ум2 Уметь формулировать выводы по результатам анализа литературных данных и собственного эксперимента

ОПК-1.2/Ум3 Уметь составлять отчет о результатах проведенного эксперимента

ОПК-1.2/Ум4 Уметь собирать и анализировать литературные данные

ОПК-1.2/Ум5 Уметь объяснить результаты экспериментов и расчётно-теоретических работ, и выявить основные параметры процессов.

ОПК-1.2/Ум6 Уметь интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчётно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов физической химии

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Владеть навыком расчетов типовых показателей химико-технологических процессов при органическом синтезе биологически активных веществ

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием

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

Знать:

ОПК-2.1/Зн1 Знать нормы техники безопасности по работе с химическими веществами

ОПК-2.1/Зн2 Знать основные химико-технологические процессы при производстве фармацевтической продукции

ОПК-2.1/Зн3 Знать инструкции по охране труда и технике безопасности в аналитической лаборатории

ОПК-2.1/Зн4 Знать свойства химических веществ, обуславливающие их опасность, и нормы техники безопасности работы с ними

Уметь:

ОПК-2.1/Ум1 Уметь работать в лаборатории с соблюдением норм техники безопасности

ОПК-2.1/Ум2 Уметь поддерживать основные параметры безопасного проведения химико-технологических процессов в производстве фармацевтической продукции

Владеть:

ОПК-2.1/Нв1 Владеть навыком делать выводы по результатам анализа экспериментальных и расчётно-теоретических работ в производстве фармацевтической продукции

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

Знать:

ОПК-2.2/Зн1 Знать основные методы синтеза классов органических соединений

Уметь:

ОПК-2.2/Ум1 Уметь проводить синтез органических соединений в химической лаборатории

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

Знать:

ОПК-2.3/Зн1 Знать основные физико-химические характеристики органических соединений

ОПК-2.3/Зн2 Знать классификацию дисперсных систем

ОПК-2.3/Зн3 Знать методы очистки дисперсных систем

ОПК-2.3/Зн4 Знать основные принципы адсорбционной хроматографии

ОПК-2.3/Зн5 Знать основные физико-химические методы анализа и законы, лежащие в их основе

ОПК-2.3/Зн6 Знать основные химические методы анализа и химические процессы, лежащие в их основе

ОПК-2.3/Зн7 Знать стандартные операции химических и физико-химических методов анализа

Уметь:

ОПК-2.3/Ум1 Уметь проводить стандартные операции для определения физико-химических констант органического соединения

ОПК-2.3/Ум2 Уметь проводить стандартные операции при выполнении химических и физико-химических методов анализа с соблюдением норм

ОПК-2.3/Ум3 Уметь проводить стандартные операции при выполнении химических и физико-химических методов анализа

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

Знать:

ОПК-2.4/Зн1 Знать основы микроскопии

ОПК-2.4/Зн2 Знать принципы и методы исследования свойств веществ и материалов, лежащие в основе различных типов серийного научного оборудования.

Уметь:

ОПК-2.4/Ум1 Уметь проводить исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования

ОПК-2.4/Ум2 Уметь определять критическую концентрацию мицеллообразования

ОПК-2.4/Ум3 Уметь измерять вязкость

ОПК-2.4/Ум4 Уметь определять изоэлектрическую точку высокомолекулярного соединения

ОПК-2.4/Ум5 Уметь проводить исследования с использованием серийного научного оборудования

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

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.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.13 «Органическая химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3, 4, 5.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;

Б2.О.01(У) учебная практика (ознакомительная практика);

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.10 Аналитическая химия;

Б1.В.07 Биоорганическая химия;

Б1.В.15 Биофармацевтические препараты;

Б1.В.ДВ.05.02 Биохимические методы;

Б1.О.20 Введение в фармакопейный анализ;

Б1.В.ДВ.02.02 Идентификация функциональных групп органических соединений методом ИК спектроскопии;

Б1.В.ДВ.04.02 Катализ в органическом синтезе;

Б1.О.14 Коллоидная химия;

Б1.В.ДВ.05.01 Надлежащая лабораторная практика;

Б1.О.18 Основы фитохимии;

Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;

Б2.О.02(Н) производственная практика (научно-исследовательская работа);

Б1.В.ДВ.04.01 Современные методы очистки органических веществ;

Б1.О.16 Теоретические основы химических процессов;

Б1.О.11 Физическая химия;

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;

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 сессии (часы)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекции (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
-----------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------------	-------------------------------------	--	-----------------------------	---------------	--	---------------------------------

Третий семестр	216	6	124	2	36	56	30	67	Экзамен (25)
Четвертый семестр	216	6	124	2	36	56	30	67	Экзамен (25)
Пятый семестр	144	4	92	2	28	44	18	27	Экзамен (25)
Всего	576	16	340	6	100	156	78	161	75

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации в период сессии	Консультации в период теоретического обучения	Лабораторные занятия	Лекции	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Техника безопасности и методы работы в лаборатории органического синтеза	28		4	12		12	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ПК-1.4
Тема 1.1. Техника безопасности и оборудование химической лаборатории. Методы работы в химической лаборатории	16		4	6		6	
Тема 1.2. Очистка органических веществ	12			6		6	
Раздел 2. Основы строения и реакционной способности органических соединений	96	6	18	24	4	44	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-1.4
Тема 2.1. Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений. Кислотность и основность органических соединений	18		4	4	4	6	
Тема 2.2. Генетическая связь между разными классами органических соединений	78	6	14	20		38	
Раздел 3. Алифатические органические соединения	131		22	36	26	47	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ПК-1.4
Тема 3.1. Углеводороды	32		8	10	8	6	
Тема 3.2. Галогенопроизводные углеводородов	14		2	4	2	6	
Тема 3.3. Алифатические гидроксипроизводные. Простые эфиры и органические окиси	21		4	6	4	7	
Тема 3.4. Алифатические карбонильные соединения	18		2	4	4	8	

Тема 3.5. Алифатические карбоновые кислоты	20		2	4	6	8	
Тема 3.6. Алифатические азотсодержащие соединения	16		2	4	2	8	
Тема 3.7. «Синтез 1-бромпропана»	10		2	4		4	
Раздел 4. Ароматические и полифункциональные органические соединения	144		30	44	30	40	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ПК-1.4
Тема 4.1. Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи. Реакции электрофильного замещения. Правила ориентации	16		4	4	4	4	
Тема 4.2. Галогено- и нитропроизводные аренов. Ароматические сульфокислоты	16		4	4	4	4	
Тема 4.3. Фенолы и ароматические спирты	12		2	4	2	4	
Тема 4.4. Ароматические амины. Ароматические диазо- и азосоединения	16		4	4	4	4	
Тема 4.5. Ароматические карбонильные соединения	14		2	4	4	4	
Тема 4.6. Ароматические карбоновые кислоты	12		2	4	2	4	
Тема 4.7. Амино- и гидроксикислоты. Оксокислоты. Стереизомерия	20		4	4	6	6	
Тема 4.8. Углеводы	14		2	4	4	4	
Тема 4.9. «Синтез этилбензоата»	8		2	4		2	
Тема 4.10. «Синтез сульфаниловой кислоты»	8		2	4		2	
Тема 4.11. «Синтез N-фенилпропанамида»	8		2	4		2	
Раздел 5. Гетероциклические органические соединения	102		26	40	18	18	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ПК-1.4
Тема 5.1. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом	22		6	8	6	2	
Тема 5.2. Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом	14		4	4	4	2	
Тема 5.3. Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами	12		2	4	4	2	
Тема 5.4. Шестичленные гетероциклические соединения с двумя атомами. Диазины. Пиримидин. Пурин и его производные	14		4	4	4	2	

Тема 5.5. Природные гетероциклические соединения	8		2	4		2
Тема 5.6. «Синтез 1,2,3,4-тетрагидрокарбазола»	8		2	4		2
Тема 5.7. «Синтез 2-гидрокси-4,6-диметилпиридин-3-карбонитрила»	8		2	4		2
Тема 5.8. «Синтез 7-гидрокси-4-метилкумарина»	8		2	4		2
Тема 5.9. «Синтез 2-метилбензимидазола»	8		2	4		2
Итого	501	6	100	156	78	161

4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Техника безопасности и методы работы в лаборатории органического синтеза

Тема 1.1. Техника безопасности и оборудование химической лаборатории. Методы работы в химической лаборатории

Рассматривает материалы о посуде и приборах, применяемых при проведении работ, включает изучение вопросов техники безопасности при проведении работ и оказании первой помощи.

Рассматривает материалы об основных методах работы в лаборатории органического синтеза, материалах, методах очистки и разделения веществ по агрегатному состоянию, физико-химическим особенностям

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Коллоквиум

Тема 1.2. Очистка органических веществ

Лабораторные работы №№ 1, 2, 3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Защита отчёта по лабораторной работе

Раздел 2. Основы строения и реакционной способности органических соединений

Тема 2.1. Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений. Кислотность и основность органических соединений

Типы химических связей. Понятие гибридизации и природа углерод-углеродных связей. Электроотрицательность атомов. Электронные эффекты в органических соединениях. Стабилизация органических ионов и радикалов.

Реакции А, S, E. Понятие о нуклеофилах, электрофилах и радикалах. Окислительно-восстановительные реакции. Кислотно-основное взаимодействие. Органические кислоты и основания Бренстеда и Льюиса. Сопряженные кислоты и основания. Факторы, определяющие кислотность и основность.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тест
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 2.2. Генетическая связь между разными классами органических соединений

Связь между строением и реакционной способностью представителей разных классов органических соединений. Взаимные превращения одного класса соединений в другие. Сравнительные характеристики реакционной способности разных классов соединений. Способы разделения смесей органических веществ. Идентификация функциональных групп органических соединений.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Коллоквиум

Раздел 3. Алифатические органические соединения

Тема 3.1. Углеводороды

Алканы, алкены, алкадиены, алкины, алициклические углеводороды. Определение, изомерия (структурная, конформационная). Способы получения. Физические свойства. Химические свойства: общая характеристика реакционной способности. Идентификация. Биологическая активность.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 3.2. Галогенопроизводные углеводородов

Определение, номенклатура (ИЮПАК, радикально-функциональная), изомерия. Классификация. Электронное строение связи C-Hal. Методы получения. Физические и химические свойства. Механизмы реакций нуклеофильного замещения Реакции элиминирования E1 и E2, их механизмы. Идентификация галогеноуглеводородов. Биологическая активность (этилхлорид, хлороформ, фреоны).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 3.3. Алифатические гидроксипроизводные. Простые эфиры и органические окиси

Спирты. Простые эфиры. Органические окиси. Определение, классификация, номенклатура (ИЮПАК, рациональная, радикально-функциональная, тривиальная), изомерия. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства одно- и многоатомных спиртов. Строение и общая характеристика реакционной способности.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы

Тема 3.4. Алифатические карбонильные соединения

Определение, номенклатура (ИЮПАК, рациональная, тривиальная), изомерия. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Строение карбонильной группы и общая характеристика ее реакционной способности: реакции нуклеофильного присоединения AN, роль кислотного и основного катализа. Реакции углеводородного радикала и кето-енольная таутомерия. Идентификация альдегидов и кетонов: образование гидросульфитных производных, оксимов, фенилгидразонов, семикарбазонов, реакция Толленса и с фелинговой жидкостью, галоформная реакция, окисление кетонов. Биологическая активность.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 3.5. Алифатические карбоновые кислоты

Одно- и двухосновные алифатические карбоновые кислоты. Определение, классификация, номенклатура (ИЮПАК, рациональная, тривиальная), изомерия. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Электронное строение карбоксильной группы и общая характеристика ее реакционной способности: кислотные свойства, реакции нуклеофильного присоединения-отщепления и их механизм, роль кислотного катализа. Кислотные свойства, строение карбоксилат-аниона, факторы, влияющие на кислотные свойства карбоновых кислот, солеобразование.

Малоновый эфир. СН-кислотность, натриймалоновый эфир и синтез на его основе. Идентификация карбоновых кислот. Биологическая активность.

Непредельные карбоновые кислоты. Номенклатура (ИЮПАК, тривиальная), изомерия. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства.

Производные карбоновых кислот.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 3.6. Алифатические азотсодержащие соединения

Нитросоединения. Определение, номенклатура, изомерия, классификация: нитросоединения со связью Csp³-NO₂ и Csp²-NO₂. Способы получения. Электронное строение нитрогруппы. Физические и химические свойства. Нитрогруппа как сильный электроноакцептор. Особенности химического поведения алифатических нитросоединений. Идентификация нитросоединений.

Алифатические амины. Определение, классификация, номенклатура (ИЮПАК, радикально-функциональная), изомерия. Способы получения. Физические свойства. Электронное строение аминогруппы. Химические свойства. Идентификация аминов. Биологическая активность: путресцин, кадаверин, гексаметилендиамин, коламин, холин, ацетилхолин.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 3.7. «Синтез 1-бромпропана»

Лабораторная работа № 4 «Синтез 1-бромпропана»

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Защита отчёта по лабораторной работе

Раздел 4. Ароматические и полифункциональные органические соединения

Тема 4.1. Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи. Реакции электрофильного замещения. Правила ориентации

Ароматичность. Небензоидные ароматические системы. Изомерия. Номенклатура. Электронное строение бензола. Условия ароматичности. Правило Хюккеля. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства бензола. Механизм реакции электрофильного замещения (SE). π - и σ - комплексы. Бензол и его производные. Реакции ароматического электрофильного замещения. Правила ориентации. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакций электрофильного замещения. Активирующие и дезактивирующие о- и п-ориентанты (I-го рода), м-ориентанты (II рода). Согласованная и несогласованная ориентация. Идентификация бензола.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 4.2. Галогено- и нитропроизводные аренов. Ароматические сульфокислоты

Арилгалогениды. Классификация, номенклатура, изомерия. Способы получения. Физические и химические свойства.

Ароматические нитропроизводные. Классификация, номенклатура, изомерия. Способы получения. Физические и химические свойства. Электронное строение нитрогруппы.

Ароматические сульфокислоты. Номенклатура, изомерия. Способы получения. Химические свойства. Производные сульфокислот.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 4.3. Фенолы и ароматические спирты

Классификация. Номенклатура. Изомерия. Получение фенолов из природного сырья и синтетическими методами. Введение ОН-группы в кольцо и боковую цепь. Получение многоатомных фенолов. Физические и химические свойства. Идентификация фенолов. Биологическая активность.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 4.4. Ароматические амины. Ароматические диазо- и азосоединения

Ароматические амины. Классификация, номенклатура, изомерия. Способы получения. Химические свойства аминов. Идентификация аминов. Биологическая активность. Ароматические амины с аминогруппой в боковой цепи: номенклатура, способы получения и химические свойства.

Ароматические диазосоединения. Номенклатура. Реакции диазотирования. Строение солей диазония. Реакция солей диазония с выделением азота. Реакции солей диазония без выделения азота.

Ароматические азосоединения. Номенклатура. Реакции азосочетания, механизм реакции. Диазо- и азосоставляющие в реакции азосочетания. Азокрасители. Кислотно-основные свойства красителей. Хромофоры и ауксохромы и их влияние на окраску соединений.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 4.5. Ароматические карбонильные соединения

Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Химические свойства: Реакции AN по карбонильной группе. Различие в реакционной способности альдегидов и кетонов. Ориентирующее, дезактивирующее влияние оксогруппы на ароматическое кольцо в реакциях SE. Методы идентификации карбонильных соединений: реакции с производными аммиака, реакция серебряного зеркала и с амидом натрия.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 4.6. Ароматические карбоновые кислоты

Номенклатура, изомерия, способы получения: общее и специфические (для получения фенолокислот, аминокислот, двухосновных кислот). Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат-аниона. Кислотные свойства карбоновых кислот. Влияние заместителей в ароматическом кольце на кислотные свойства. Химические свойства. Образование солей, сложных эфиров, галогеноангидридов, ангидридов, амидов кислот. Реакции SE ароматических кислот. Идентификация карбоновых кислот. Биологическая активность: бензойная кислота, диметилфталат, салициловая кислота, салицилат натрия, метилсалицилат, салол, ацетилсалициловая кислота, п-аминосалициловая кислота (ПАСК), триоксазин, гликозиды галловой кислоты, п-аминобензойная кислота (ПАБК) и ее производные (анестезин, новокаин, новокаинамид). Производные о-сульфобензойной кислоты – сахарин и кристаллоза.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 4.7. Амино- и гидроксикислоты. Оксокислоты. Стереизомерия

Гидроксикислоты. Номенклатура, изомерия, способы получения, химические свойства. Образование простых и сложных эфиров. Отношение к нагреванию. Идентификация и биологическая активность.

Аминокислоты. Номенклатура, изомерия, способы получения, химические свойства алифатических аминокислот, амфотерность аминокислот, изоэлектрическая точка. Пептиды и пептидная связь. Классификация и номенклатура дипептидов.

Хиральность молекул. Понятие асимметрического атома углерода, энантиомеров, диастереоизомеров, рацемата, мезоформы, treo- и эритроизомеров. Понятие оптической активности, удельное вращение. Абсолютная и относительная конфигурация. Стереоспецифический синтез. Обращение Вальдена.

Номенклатура (ИЮПАК, рациональная, тривиальная), общие методы получения и химические свойства альдегидо- и кетокилот. Конденсация Кляйзена. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тест
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 4.8. Углеводы

Моносахариды (классификация, номенклатура, изомерия, способы получения, цикло-оксо (кольчато-цепная) таутомерия, явление мутаротации, химические свойства: реакции по карбонильной группе, реакции окисления, восстановления и гидроксильных групп). Дисахариды: восстанавливающие и невосстанавливающие (номенклатура, способы получения, явление инверсии дисахаридов, химические свойства восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов). Полисахариды. Крахмал, целлюлоза, гликоген, хитин, химические свойства крахмала и целлюлозы.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 4.9. «Синтез этилбензоата»

Лабораторная работа № 5 «Синтез этилбензоата».

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Защита отчёта по лабораторной работе

Тема 4.10. «Синтез сульфаниловой кислоты»

Лабораторная работа № 6 «Синтез сульфаниловой кислоты»

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Защита отчёта по лабораторной работе

Тема 4.11. «Синтез N-фенилпропанамида»

Лабораторная работа № 7 «Синтез N-фенилпропанамида»

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Защита отчёта по лабораторной работе

Раздел 5. Гетероциклические органические соединения

Тема 5.1. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом

Классификация и номенклатура гетероциклических соединений.

Фуран, пиррол, тиофен и их производные. Классификация, номенклатура (тривиальная, Ганча-Видмана). Способы получения: общие и специфические. Физические свойства. Электронное строение и ароматичность. Химические свойства: общая характеристика, сочетание свойств арена и сопряженного диена. Реакции электрофильного замещения: скорость и направление, специфичные условия проведения нитрования, сульфирования, галогенирования, ацилирования и азосочетания. Ацидофобность.

Индол и его производные. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Электронное строение и ароматичность. Химические свойства.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 5.2. Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом

Пиридин и его производные. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Электронное строение и ароматичность. Химические свойства.

Конденсированные шестичленные гетероциклические соединения с одним атомом азота или кислорода. Классификация, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Электронное строение, ароматичность и псевдоароматичность. Химические свойства.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 5.3. Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами

Классификация и номенклатура. Способы получения 1,3-азолов и 1,2-азолов. Физические свойства. Электронное строение и ароматичность. Химические свойства.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 5.4. Шестичленные гетероциклические соединения с двумя атомами. Диазины. Пиримидин. Пурин и его производные

Пиримидин и его производные. Номенклатура. Получение из 1,3-дикарбонильных соединений (дикетоны, малоновый эфир, АУЭ, ЦУЭ, формилуксусная кислота) и 1,3-бинуклофильных соединений (амидины, мочевины, тиомочевина, гуанидин). Физические свойства. Электронное строение. Химические свойства.

Пурин и его производные. Номенклатура, прототропная таутомерия. Важнейшие представители. Физические свойства. Способы получения. Химические свойства.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 5.5. Природные гетероциклические соединения

Классификация, основные классы природных гетероциклических веществ. Алкалоиды, флавоноиды, витамины и азотистые основания: определение, функция, нахождение в природе, выделение из природного сырья.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Собеседование

Тема 5.6. «Синтез 1,2,3,4-тетрагидрокарбазола»

Лабораторная работа № 8 «Синтез 1,2,3,4-тетрагидрокарбазола»

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Защита отчёта по лабораторной работе

Тема 5.7. «Синтез 2-гидрокси-4,6-диметилпиридин-3-карбонитрила»

Лабораторная работа № 9 «Синтез 2-гидрокси-4,6-диметилпиридин-3-карбонитрила»

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Защита отчёта по лабораторной работе

Тема 5.8. «Синтез 7-гидрокси-4-метилкумарина»

Лабораторная работа № 10 «Синтез 7-гидрокси-4-метилкумарина»

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Защита отчёта по лабораторной работе

Тема 5.9. «Синтез 2-метилбензимидазола»

Лабораторная работа № 11 «Синтез 2-метилбензимидазола»

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Защита отчёта по лабораторной работе

4.3. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Консультации в период сессии (6 ч.)

Раздел 1. Техника безопасности и методы работы в лаборатории органического синтеза

Тема 1.1. Техника безопасности и оборудование химической лаборатории. Методы работы в химической лаборатории

Тема 1.2. Очистка органических веществ

Раздел 2. Основы строения и реакционной способности органических соединений (6 ч.)

Тема 2.1. Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений. Кислотность и основность органических соединений

Тема 2.2. Генетическая связь между разными классами органических соединений (2 ч.)
Экзаменационная консультация.

Тема 2.2. Генетическая связь между разными классами органических соединений (2 ч.)
Экзаменационная консультация.

Тема 2.2. Генетическая связь между разными классами органических соединений (2 ч.)
Экзаменационная консультация.

Раздел 3. Алифатические органические соединения

Тема 3.1. Углеводороды

Тема 3.2. Галогенопроизводные углеводородов

Тема 3.3. Алифатические гидроксипроизводные. Простые эфиры и органические окиси

Тема 3.4. Алифатические карбонильные соединения

Тема 3.5. Алифатические карбоновые кислоты

Тема 3.6. Алифатические азотсодержащие соединения

Тема 3.7. «Синтез 1-бромпропана»

Раздел 4. Ароматические и полифункциональные органические соединения

Тема 4.1. Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи. Реакции электрофильного замещения. Правила ориентации

Тема 4.2. Галогено- и нитропроизводные аренов. Ароматические сульфокислоты

Тема 4.3. Фенолы и ароматические спирты

Тема 4.4. Ароматические амины. Ароматические диазо- и азосоединения

Тема 4.5. Ароматические карбонильные соединения

Тема 4.6. Ароматические карбоновые кислоты

Тема 4.7. Амино- и гидроксикислоты. Оксокислоты. Stereoisomerism

Тема 4.8. Углеводы

Тема 4.9. «Синтез этилбензоата»

Тема 4.10. «Синтез сульфаниловой кислоты»

Тема 4.11. «Синтез N-фенилпропанамида»

Раздел 5. Гетероциклические органические соединения

Тема 5.1. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом

Тема 5.2. Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом

Тема 5.3. Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами

Тема 5.4. Шестичленные гетероциклические соединения с двумя атомами. Диазины. Пиримидин. Пурин и его производные

Тема 5.5. Природные гетероциклические соединения

Тема 5.6. «Синтез 1,2,3,4-тетрагидрокарбазола»

Тема 5.7. «Синтез 2-гидрокси-4,6-диметилпиридин-3-карбонитрила»

Тема 5.8. «Синтез 7-гидрокси-4-метилкумарина»

Тема 5.9. «Синтез 2-метилбензимидазола»

4.4. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (100 ч.)

Раздел 1. Техника безопасности и методы работы в лаборатории органического синтеза (4 ч.)

Тема 1.1. Техника безопасности и оборудование химической лаборатории. Методы работы в химической лаборатории (4 ч.)

1. Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Техника безопасности и оборудование химической лаборатории. Методы работы в химической лаборатории".
2. Консультация по порядку выполнения самостоятельной работы - оформление отчетов о лабораторной работе

Тема 1.2. Очистка органических веществ

Раздел 2. Основы строения и реакционной способности органических соединений (18 ч.)

Тема 2.1. Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений. Кислотность и основность органических соединений (4 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений. Кислотность и основность органических соединений"

Тема 2.2. Генетическая связь между разными классами органических соединений (8 ч.)

1. Обсуждение сложных вопросов по темам коллоквиума № 1 3.1-3.2
2. Обсуждение сложных вопросов по темам коллоквиума № 2 по темам 3.3-3.6

Тема 2.2. Генетическая связь между разными классами органических соединений (4 ч.)

1. Обсуждение сложных вопросов по темам коллоквиума № 3 по темам 4.1-4.3

2. Обсуждение сложных вопросов по темам коллоквиума № 4 по темам 4.4-4.6

Тема 2.2. Генетическая связь между разными классами органических соединений (2 ч.)

Обсуждение сложных вопросов по темам коллоквиума № 5 по темам 5.1-5.2

Раздел 3. Алифатические органические соединения (22 ч.)

Тема 3.1. Углеводороды (8 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Углеводороды"

Тема 3.2. Галогенопроизводные углеводов (2 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Галогенопроизводные углеводов"

Тема 3.3. Алифатические гидроксипроизводные. Простые эфиры и органические окиси (4 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Алифатические гидроксипроизводные. Простые эфиры и органические окиси"

Тема 3.4. Алифатические карбонильные соединения (2 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Алифатические карбонильные соединения"

Тема 3.5. Алифатические карбоновые кислоты (2 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Алифатические карбоновые кислоты"

Тема 3.6. Алифатические азотсодержащие соединения (2 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Алифатические азотсодержащие соединения"

Тема 3.7. «Синтез 1-бромпропана» (2 ч.)

Консультация по порядку выполнения самостоятельной работы - расчеты в синтезах, оформление отчетов о лабораторной работе

Раздел 4. Ароматические и полифункциональные органические соединения (30 ч.)

Тема 4.1. Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи. Реакции электрофильного замещения. Правила ориентации (4 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи. Реакции электрофильного замещения. Правила ориентации"

Тема 4.2. Галогено- и нитропроизводные аренов. Ароматические сульфокислоты (4 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Галогено- и нитропроизводные аренов. Ароматические сульфокислоты"

Тема 4.3. Фенолы и ароматические спирты (2 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Фенолы и ароматические спирты"

Тема 4.4. Ароматические амины. Ароматические диазо- и азосоединения (4 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Ароматические амины. Ароматические диазо- и азосоединения"

Тема 4.5. Ароматические карбонильные соединения (2 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Ароматические карбонильные соединения"

Тема 4.6. Ароматические карбоновые кислоты (2 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Ароматические карбоновые кислоты"

Тема 4.7. Амино- и гидроксикислоты. Оксокислоты. Стереизомерия (4 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Амино- и гидроксикислоты. Оксокислоты. Стереизомерия"

Тема 4.8. Углеводы (2 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Углеводы"

Тема 4.9. «Синтез этилбензоата» (2 ч.)

Консультация по порядку выполнения самостоятельной работы - расчеты в синтезах, оформление отчетов о лабораторной работе

Тема 4.10. «Синтез сульфаниловой кислоты» (2 ч.)

Консультация по порядку выполнения самостоятельной работы - расчеты в синтезах,

оформление отчетов о лабораторной работе

Тема 4.11. «Синтез N-фенилпропанамида» (2 ч.)

Консультация по порядку выполнения самостоятельной работы - расчеты в синтезах, оформление отчетов о лабораторной работе

Раздел 5. Гетероциклические органические соединения (26 ч.)

Тема 5.1. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом (6 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом"

Тема 5.2. Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом (4 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом"

Тема 5.3. Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами (2 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами"

Тема 5.4. Шестичленные гетероциклические соединения с двумя атомами. Диазины. Пиримидин. Пурин и его производные (4 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Шестичленные гетероциклические соединения с двумя атомами. Диазины. Пиримидин. Пурин и его производные"

Тема 5.5. Природные гетероциклические соединения (2 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Природные гетероциклические соединения"

Тема 5.6. «Синтез 1,2,3,4-тетрагидрокарбазола» (2 ч.)

Консультация по порядку выполнения самостоятельной работы - расчеты в синтезах, оформление отчетов о лабораторной работе

Тема 5.7. «Синтез 2-гидрокси-4,6-диметилпиримидин-3-карбонитрила» (2 ч.)

Консультация по порядку выполнения самостоятельной работы - расчеты в синтезах, оформление отчетов о лабораторной работе

Тема 5.8. «Синтез 7-гидрокси-4-метилкумарина» (2 ч.)

Консультация по порядку выполнения самостоятельной работы - расчеты в синтезах, оформление отчетов о лабораторной работе

Тема 5.9. «Синтез 2-метилбензимидазола» (2 ч.)

Консультация по порядку выполнения самостоятельной работы - расчеты в синтезах, оформление отчетов о лабораторной работе

4.5. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Лабораторные занятия (156 ч.)

Раздел 1. Техника безопасности и методы работы в лаборатории органического синтеза (12 ч.)

Тема 1.1. Техника безопасности и оборудование химической лаборатории. Методы работы в химической лаборатории (6 ч.)

1. Демонстрация методов работы в лаборатории органического синтеза - 4ч.
2. Защита коллоквиума по технике безопасности и методам работы по билетам - 2ч.

Тема 1.2. Очистка органических веществ (6 ч.)

Лабораторная работа № 1 «Очистка твердого органического вещества методом перекристаллизации»

Лабораторная работа № 2 «Очистка жидкого органического вещества методом простой перегонки»

Лабораторная работа № 3 «Очистка смеси жидких органических веществ методом фракционной перегонки»

Раздел 2. Основы строения и реакционной способности органических соединений (24 ч.)

Тема 2.1. Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений. Кислотность и основность органических соединений (4 ч.)

Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений. Кислотность и основность органических соединений

Тема 2.2. Генетическая связь между разными классами органических соединений (8 ч.)

1. Написание и защита коллоквиума № 1.
2. Написание и защита коллоквиума № 2.

Тема 2.2. Генетическая связь между разными классами органических соединений (8 ч.)

1. Написание и защита коллоквиума № 3.
2. Написание и защита коллоквиума № 4.

Тема 2.2. Генетическая связь между разными классами органических соединений (4 ч.)

Написание и защита коллоквиума № 5.

Раздел 3. Алифатические органические соединения (36 ч.)

Тема 3.1. Углеводороды (10 ч.)

1. Алканы
2. Алкены и алкадиены
3. Алкины
4. Алициклические углеводороды

Тема 3.2. Галогенопроизводные углеводородов (4 ч.)

Галогенопроизводные углеводородов

Тема 3.3. Алифатические гидроксипроизводные. Простые эфиры и органические окиси (6 ч.)

1. Алифатические гидроксипроизводные.
2. Простые эфиры и органические окиси

Тема 3.4. Алифатические карбонильные соединения (4 ч.)

Алифатические карбонильные соединения

Тема 3.5. Алифатические карбоновые кислоты (4 ч.)

Алифатические карбоновые кислоты

Тема 3.6. Алифатические азотсодержащие соединения (4 ч.)

Алифатические азотсодержащие соединения

Тема 3.7. «Синтез 1-бромпропана» (4 ч.)

Лабораторная работа № 4 «Синтез 1-бромпропана»

Раздел 4. Ароматические и полифункциональные органические соединения (44 ч.)

Тема 4.1. Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи. Реакции электрофильного замещения. Правила ориентации (4 ч.)

Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи. Реакции электрофильного замещения. Правила ориентации

Тема 4.2. Галогено- и нитропроизводные аренов. Ароматические сульфокислоты (4 ч.)

1. Галогено- и нитропроизводные аренов.
2. Ароматические сульфокислоты

Тема 4.3. Фенолы и ароматические спирты (4 ч.)

Фенолы и ароматические спирты

Тема 4.4. Ароматические амины. Ароматические диазо- и азосоединения (4 ч.)

1. Ароматические амины.
2. Ароматические диазо- и азосоединения

Тема 4.5. Ароматические карбонильные соединения (4 ч.)

Ароматические карбонильные соединения

Тема 4.6. Ароматические карбоновые кислоты (4 ч.)

Ароматические карбоновые кислоты

Тема 4.7. Амино- и гидроксикислоты. Оксокислоты.стереоизомерия (4 ч.)

Амино- и гидроксикислоты. Оксокислоты. Стереоизомерия

Тема 4.8. Углеводы (4 ч.)

Углеводы

Тема 4.9. «Синтез этилбензоата» (4 ч.)

Лабораторная работа № 5 «Синтез этилбензоата»

Тема 4.10. «Синтез сульфаниловой кислоты» (4 ч.)

Лабораторная работа № 6 «Синтез сульфаниловой кислоты»

Тема 4.11. «Синтез N-фенилпропанамида» (4 ч.)

Лабораторная работа № 7 «Синтез N-фенилпропанамида»

Раздел 5. Гетероциклические органические соединения (40 ч.)

Тема 5.1. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом (8 ч.)

1. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Фуран, пиррол, тиофен и их производные.
2. Конденсированные пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Индол.

Тема 5.2. Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом (4 ч.)

1. Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Пиридин
2. Конденсированные шестичленные гетероциклические соединения с одним атомом азота или кислорода.

Тема 5.3. Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами (4 ч.)

Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами

Тема 5.4. Шестичленные гетероциклические соединения с двумя атомами. Диазины. Пиримидин. Пурин и его производные (4 ч.)

1. Шестичленные гетероциклические соединения с двумя атомами. Диазины. Пиримидин.
2. Пурин и его производные

Тема 5.5. Природные гетероциклические соединения (4 ч.)

Природные гетероциклические соединения

Тема 5.6. «Синтез 1,2,3,4-тетрагидрокарбазола» (4 ч.)

Лабораторная работа № 8 «Синтез 1,2,3,4-тетрагидрокарбазола»

Тема 5.7. «Синтез 2-гидрокси-4,6-диметилпиридин-3-карбонитрила» (4 ч.)

Лабораторная работа № 9 «Синтез 2-гидрокси-4,6-диметилпиридин-3-карбонитрила»

Тема 5.8. «Синтез 7-гидрокси-4-метилкумарина» (4 ч.)

Лабораторная работа № 10 «Синтез 7-гидрокси-4-метилкумарина»

Тема 5.9. «Синтез 2-метилбензимидазола» (4 ч.)

Лабораторная работа № 11 «Синтез 2-метилбензимидазола»

4.6. Содержание занятий лекционного типа.

Очная форма обучения. Лекции (78 ч.)

Раздел 1. Техника безопасности и методы работы в лаборатории органического синтеза

Тема 1.1. Техника безопасности и оборудование химической лаборатории. Методы работы в химической лаборатории

Тема 1.2. Очистка органических веществ

Раздел 2. Основы строения и реакционной способности органических соединений (4 ч.)

Тема 2.1. Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений. Кислотность и основность органических соединений (4 ч.)

1. Теория строения органических соединений.
2. Классификация органических соединений. Кислотность и основность органических соединений

Тема 2.2. Генетическая связь между разными классами органических соединений

Раздел 3. Алифатические органические соединения (26 ч.)

Тема 3.1. Углеводороды (8 ч.)

1. Алканы
2. Алкены и алкадиены
3. Алкины
4. Алициклические углеводороды

Тема 3.2. Галогенопроизводные углеводородов (2 ч.)

Галогенопроизводные углеводородов

Тема 3.3. Алифатические гидроксипроизводные. Простые эфиры и органические окиси (4 ч.)

1. Алифатические гидроксипроизводные.
2. Простые эфиры и органические окиси

Тема 3.4. Алифатические карбонильные соединения (4 ч.)

1. Алифатические карбонильные соединения: определение, классификация, номенклатура, изомерия, способы получения.
2. Алифатические карбонильные соединения: химические свойства.

Тема 3.5. Алифатические карбоновые кислоты (6 ч.)

1. Одноосновные алифатические карбоновые кислоты.
2. Производные одноосновных карбоновых кислот.
3. Двухосновные алифатические карбоновые кислоты.

Тема 3.6. Алифатические азотсодержащие соединения (2 ч.)

Алифатические азотсодержащие соединения

Тема 3.7. «Синтез 1-бромпропана»

Раздел 4. Ароматические и полифункциональные органические соединения (30 ч.)

Тема 4.1. Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи. Реакции электрофильного замещения. Правила ориентации (4 ч.)

1. Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи.
2. Реакции электрофильного замещения. Правила ориентации

Тема 4.2. Галогено- и нитропроизводные аренов. Ароматические сульфокислоты (4 ч.)

1. Галогено- и нитропроизводные аренов.
2. Ароматические сульфокислоты

Тема 4.3. Фенолы и ароматические спирты (2 ч.)

Фенолы и ароматические спирты

Тема 4.4. Ароматические амины. Ароматические диазо- и азосоединения (4 ч.)

1. Ароматические амины.
2. Ароматические диазо- и азосоединения

Тема 4.5. Ароматические карбонильные соединения (4 ч.)

1. Ароматические карбонильные соединения: классификация, номенклатура, способы получения.
2. Ароматические карбонильные соединения: строение и химические свойства

Тема 4.6. Ароматические карбоновые кислоты (2 ч.)

Ароматические карбоновые кислоты

Тема 4.7. Амино- и гидроксикислоты. Оксокислоты. Stereoизомерия (6 ч.)

1. Полифункциональные соединения. Гидрокси- и аминокислоты.
2. Оптическая изомерия органических соединений.

3. Оксокислоты.

Тема 4.8. Углеводы (4 ч.)

1. Углеводы: классификация, номенклатура, способы получения.

2. Углеводы: химические свойства.

Тема 4.9. «Синтез этилбензоата»

Тема 4.10. «Синтез сульфаниловой кислоты»

Тема 4.11. «Синтез N-фенилпропанамида»

Раздел 5. Гетероциклические органические соединения (18 ч.)

Тема 5.1. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом (6 ч.)

1. Классификация и номенклатура гетероциклических соединений.

2. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Фуран, пиррол, тиофен и их производные.

3. Конденсированные пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Индол.

Тема 5.2. Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом (4 ч.)

1. Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Пиридин

2. Конденсированные шестичленные гетероциклические соединения с одним атомом азота или кислорода.

Тема 5.3. Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами (4 ч.)

1. Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами. Номенклатура и способы получения.

2. Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами. Физические и химические свойства.

Тема 5.4. Шестичленные гетероциклические соединения с двумя атомами. Диазины. Пиримидин. Пурин и его производные (4 ч.)

1. Шестичленные гетероциклические соединения с двумя атомами. Диазины. Пиримидин.

2. Пурин и его производные

Тема 5.5. Природные гетероциклические соединения

Тема 5.6. «Синтез 1,2,3,4-тетрагидрокарбазола»

Тема 5.7. «Синтез 2-гидрокси-4,6-диметилпиридин-3-карбонитрила»

Тема 5.8. «Синтез 7-гидрокси-4-метилкумарина»

Тема 5.9. «Синтез 2-метилбензимидазола»

4.7. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (161 ч.)

Раздел 1. Техника безопасности и методы работы в лаборатории органического синтеза (12 ч.)

Тема 1.1. Техника безопасности и оборудование химической лаборатории. Методы работы в химической лаборатории (6 ч.)

Тема 1.2. Очистка органических веществ (6 ч.)

Раздел 2. Основы строения и реакционной способности органических соединений (44 ч.)

Тема 2.1. Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений. Кислотность и основность органических соединений (6 ч.)

Тема 2.2. Генетическая связь между разными классами органических соединений (6 ч.)

Тема 2.2. Генетическая связь между разными классами органических соединений (23 ч.)

Тема 2.2. Генетическая связь между разными классами органических соединений (9 ч.)

Раздел 3. Алифатические органические соединения (47 ч.)

Тема 3.1. Углеводороды (6 ч.)

Тема 3.2. Галогенопроизводные углеводородов (6 ч.)

Тема 3.3. Алифатические гидроксипроизводные. Простые эфиры и органические окиси (7 ч.)

Тема 3.4. Алифатические карбонильные соединения (8 ч.)

Тема 3.5. Алифатические карбоновые кислоты (8 ч.)

Тема 3.6. Алифатические азотсодержащие соединения (8 ч.)

Тема 3.7. «Синтез 1-бромпропана» (4 ч.)

Раздел 4. Ароматические и полифункциональные органические соединения (40 ч.)

Тема 4.1. Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи. Реакции электрофильного замещения. Правила ориентации (4 ч.)

Тема 4.2. Галогено- и нитропроизводные аренов. Ароматические сульфокислоты (4 ч.)

Тема 4.3. Фенолы и ароматические спирты (4 ч.)

Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

Тема 4.4. Ароматические амины. Ароматические диазо- и азосоединения (4 ч.)

Тема 4.5. Ароматические карбонильные соединения (4 ч.)

Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

Тема 4.6. Ароматические карбоновые кислоты (4 ч.)

Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

Тема 4.7. Амино- и гидроксикислоты. Оксокислоты.стереоизомерия (6 ч.)

Тема 4.8. Углеводы (4 ч.)

Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

Тема 4.9. «Синтез этилбензоата» (2 ч.)

Тема 4.10. «Синтез сульфаниловой кислоты» (2 ч.)

Тема 4.11. «Синтез N-фенилпропанамида» (2 ч.)

Раздел 5. Гетероциклические органические соединения (18 ч.)

Тема 5.1. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом (2 ч.)

Тема 5.2. Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом (2 ч.)

Тема 5.3. Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами (2 ч.)

Тема 5.4. Шестичленные гетероциклические соединения с двумя атомами. Диазины. Пиримидин. Пурин и его производные (2 ч.)

Тема 5.5. Природные гетероциклические соединения (2 ч.)

Тема 5.6. «Синтез 1,2,3,4-тетрагидрокарбазола» (2 ч.)

Тема 5.7. «Синтез 2-гидрокси-4,6-диметилпиридин-3-карбонитрила» (2 ч.)

Тема 5.8. «Синтез 7-гидрокси-4-метилкумарина» (2 ч.)

Тема 5.9. «Синтез 2-метилбензимидазола» (2 ч.)

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: Экзамен, Третий семестр.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена. Промежуточная аттестация проводится в форме оценки портфолио и ответа студента на вопросы экзаменационного билета.

Порядок проведения экзамена:

1. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной календарным учебным графиком. Не допускается проведение экзамена на последних аудиторных занятиях.
2. Экзамен должен начинаться в указанное в расписании время и проводится в отведенной для этого аудитории. Самостоятельный перенос экзаменатором времени и места проведения экзамена не допускается.
3. Преподаватель принимает экзамен только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
4. Критерии оценки ответа студента на экзамене, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения студентов до начала экзамена на экзаменационной консультации.
5. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. В случае неявки студента для сдачи экзамена в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

К промежуточной аттестации допускается студент, выполнивший все пункты текущего контроля с оценкой «зачтено».

Экзамен проводится в форме устного опроса по экзаменационному билету, с предварительной подготовкой в течение 60 минут. Экзаменатор вправе задавать вопросы студенту сверх билета. При проведении промежуточной аттестации по дисциплине можно использовать периодическую систему Д.И. Менделеева.

Билет состоит из 4 категорий вопросов:

1. Теоретический вопрос.

2. Синтетическая задача.

3. Механизм реакции/реакционная способность в ряду соединений.

4. Схемы нескольких реакций для одного полифункционального соединения.

Уровень качества ответа студента на экзаменационный билет оценивается с использованием шкалы оценок «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует полное понимание проблемы: студент ответил на все 4 вопроса экзаменационного билета, последовательно и логично изложил материал дисциплины. Все требования, предъявляемые к заданию по освоению знаний и умений, выполнены:

- знание принципов и законов, лежащих в основе органической химии;
- свободное владение теоретическим материалом всего курса;
- способность исчерпывающе отвечать на дополнительные вопросы экзаменатора;
- способность установить связь между строением и химическими свойствами соединений;
- точность формулировок определений, правил номенклатуры;
- правильность написания химических формул веществ и схем реакций с помощью конкретных примеров;
- знание механизмов и типов химических реакций;
- выбор рационального пути решения ситуационной задачи (оптимальное количество стадий синтеза, минимальное количество побочных продуктов, однозначность направления выбранных реакций, указание обязательных условий протекания реакций).

2. Оценка «хорошо» если студент демонстрирует значительное понимание проблемы: студент ответил на все 4 вопроса экзаменационного билета, допустил ошибки в последовательности и логичности изложения материала дисциплины. Все требования, предъявляемые к заданию по освоению знаний и умений, выполнены:

- знание основных принципов и законов, лежащих в основе органической химии;
- владение основным теоретическим материалом всего курса с незначительными неточностями в ответах на дополнительные вопросы;
- способность установить связь между строением и химическими свойствами соединений;
- незначительные неточности формулировок определений, правил номенклатуры;
- правильность написания химических формул веществ и схем реакций, названий соединений;
- знание только основных механизмов и типов химических реакций;
- выбор рационального решения ситуационной задачи с некоторыми неточностями в указании условий реакций.

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует частичное понимание проблемы: студент ответил на теоретические вопросы частично, допустил ошибки, непоследовательно изложил материал дисциплины, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Большинство требований, предъявляемых к заданию по освоению знаний и умений, выполнены:

- знание не всех основных принципов и законов органической химии;
- частичное владение теоретическим материалом курса только в пределах билета;
- способность отвечать лишь на незначительное количество дополнительных вопросов только под руководством преподавателя;
- способность объяснить связь между строением и химическими свойствами соединений только под руководством преподавателя;
- неточность или грубые ошибки формулировок определений, правил номенклатуры;
- неточность или грубые ошибки в написания химических формул веществ и схемах реакций;
- незнание механизмов и типов химических реакций;
- выбор нерационального пути решения ситуационной задачи.

4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует непонимание или небольшое понимание проблемы: студент не ответил на некоторые вопросы билета; при ответе: имеет существенные пробелы в знании основного материала по программе дисциплины; допускает существенные ошибки при изложении материала, которые не может исправить даже под руководством преподавателя. Многие требования,

предъявляемые к заданию по освоению знаний и умений, не выполнены.

— полное отсутствие ответа хотя бы на один из вопросов билета, в т.ч. отсутствие решения ситуационной задачи;

— несоответствие ответа сформулированному в билете вопросу;

— незнание основных принципов и законов органической химии;

— незнание основных классов органических соединений и их свойств;

— неспособность отвечать на дополнительные наводящие вопросы;

— неспособность объяснить связь между строением и химическими свойствами соединений;

— многочисленные грубые ошибки формулировок определений, правил номенклатуры;

— многочисленные грубые ошибки в написания химических формул веществ и схемах реакций;

— незнание основных типов химических реакций.

Оценка «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации, результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции, обучающемуся выставляется оценка «не удовлетворительно».

Промежуточная аттестация: Экзамен, Четвертый семестр.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена. Промежуточная аттестация проводится в форме оценки портфолио и ответа студента на вопросы экзаменационного билета.

Порядок проведения экзамена:

1. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной календарным учебным графиком. Не допускается проведение экзамена на последних аудиторных занятиях.

2. Экзамен должен начинаться в указанное в расписании время и проводится в отведенной для этого аудитории. Самостоятельный перенос экзаменатором времени и места проведения экзамена не допускается.

3. Преподаватель принимает экзамен только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.

4. Критерии оценки ответа студента на экзамене, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения студентов до начала экзамена на экзаменационной консультации.

5. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. В случае неявки студента для сдачи экзамена в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

К промежуточной аттестации допускается студент, выполнивший все пункты текущего контроля с оценкой «зачтено».

Экзамен проводится в форме устного опроса по экзаменационному билету, с предварительной подготовкой в течение 60 минут. Экзаменатор вправе задавать вопросы студенту сверх билета. При проведении промежуточной аттестации по дисциплине можно использовать периодическую систему Д.И. Менделеева.

Билет состоит из 4 категорий вопросов:

1. Теоретический вопрос.

2. Синтетическая задача.

3. Механизм реакции/реакционная способность в ряду соединений.

4. Схемы нескольких реакций для одного полифункционального соединения.

Уровень качества ответа студента на экзаменационный билет оценивается с использованием шкалы оценок «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует полное понимание проблемы: студент ответил на все 4 вопроса экзаменационного билета, последовательно и логично изложил материал дисциплины. Все требования, предъявляемые к заданию по освоению знаний и умений, выполнены:

— знание принципов и законов, лежащих в основе органической химии;

- свободное владение теоретическим материалом всего курса;
- способность исчерпывающе отвечать на дополнительные вопросы экзаменатора;
- способность установить связь между строением и химическими свойствами соединений;
- точность формулировок определений, правил номенклатуры;
- правильность написания химических формул веществ и схем реакций с помощью конкретных примеров;
- знание механизмов и типов химических реакций;
- выбор рационального пути решения ситуационной задачи (оптимальное количество стадий синтеза, минимальное количество побочных продуктов, однозначность направления выбранных реакций, указание обязательных условий протекания реакций).

2. Оценка «хорошо» если студент демонстрирует значительное понимание проблемы: студент ответил на все 4 вопроса экзаменационного билета, допустил ошибки в последовательности и логичности изложения материала дисциплины. Все требования, предъявляемые к заданию по освоению знаний и умений, выполнены:

- знание основных принципов и законов, лежащих в основе органической химии;
- владение основным теоретическим материалом всего курса с незначительными неточностями в ответах на дополнительные вопросы;
- способность установить связь между строением и химическими свойствами соединений;
- незначительные неточности формулировок определений, правил номенклатуры;
- правильность написания химических формул веществ и схем реакций, названий соединений;
- знание только основных механизмов и типов химических реакций;
- выбор рационального решения ситуационной задачи с некоторыми неточностями в указании условий реакций.

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует частичное понимание проблемы: студент ответил на теоретические вопросы частично, допустил ошибки, непоследовательно изложил материал дисциплины, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Большинство требований, предъявляемых к заданию по освоению знаний и умений, выполнены:

- знание не всех основных принципов и законов органической химии;
- частичное владение теоретическим материалом курса только в пределах билета;
- способность отвечать лишь на незначительное количество дополнительных вопросов только под руководством преподавателя;
- способность объяснить связь между строением и химическими свойствами соединений только под руководством преподавателя;
- неточность или грубые ошибки формулировок определений, правил номенклатуры;
- неточность или грубые ошибки в написания химических формул веществ и схемах реакций;
- незнание механизмов и типов химических реакций;
- выбор нерационального пути решения ситуационной задачи.

4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует непонимание или небольшое понимание проблемы: студент не ответил на некоторые вопросы билета; при ответе: имеет существенные пробелы в знании основного материала по программе дисциплины; допускает существенные ошибки при изложении материала, которые не может исправить даже под руководством преподавателя. Многие требования, предъявляемые к заданию по освоению знаний и умений, не выполнены.

- полное отсутствие ответа хотя бы на один из вопросов билета, в т.ч. отсутствие решения ситуационной задачи;
- несоответствие ответа сформулированному в билете вопросу;
- незнание основных принципов и законов органической химии;
- незнание основных классов органических соединений и их свойств;
- неспособность отвечать на дополнительные наводящие вопросы;
- неспособность объяснить связь между строением и химическими свойствами соединений;
- многочисленные грубые ошибки формулировок определений, правил номенклатуры;
- многочисленные грубые ошибки в написания химических формул веществ и схемах

реакций;

— незнание основных типов химических реакций.

Оценка «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации, результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции, обучающемуся выставляется оценка «не удовлетворительно».

Промежуточная аттестация: Экзамен, Пятый семестр.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена. Промежуточная аттестация проводится в форме оценки портфолио и ответа студента на вопросы экзаменационного билета.

Порядок проведения экзамена:

1. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной календарным учебным графиком. Не допускается проведение экзамена на последних аудиторных занятиях.
2. Экзамен должен начинаться в указанное в расписании время и проводится в отведенной для этого аудитории. Самостоятельный перенос экзаменатором времени и места проведения экзамена не допускается.
3. Преподаватель принимает экзамен только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
4. Критерии оценки ответа студента на экзамене, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения студентов до начала экзамена на экзаменационной консультации.
5. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. В случае неявки студента для сдачи экзамена в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

К промежуточной аттестации допускается студент, выполнивший все пункты текущего контроля с оценкой «зачтено».

Экзамен проводится в форме устного опроса по экзаменационному билету, с предварительной подготовкой в течение 60 минут. Экзаменатор вправе задавать вопросы студенту сверх билета. При проведении промежуточной аттестации по дисциплине можно использовать периодическую систему Д.И. Менделеева.

Билет состоит из 4 категорий вопросов:

1. Теоретический вопрос.
2. Синтетическая задача.
3. Механизм реакции/реакционная способность в ряду соединений.
4. Схемы нескольких реакций для одного полифункционального соединения.

Уровень качества ответа студента на экзаменационный билет оценивается с использованием шкалы оценок «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует полное понимание проблемы: студент ответил на все 4 вопроса экзаменационного билета, последовательно и логично изложил материал дисциплины. Все требования, предъявляемые к заданию по освоению знаний и умений, выполнены:

- знание принципов и законов, лежащих в основе органической химии;
- свободное владение теоретическим материалом всего курса;
- способность исчерпывающе отвечать на дополнительные вопросы экзаменатора;
- способность установить связь между строением и химическими свойствами соединений;
- точность формулировок определений, правил номенклатуры;
- правильность написания химических формул веществ и схем реакций с помощью конкретных примеров;
- знание механизмов и типов химических реакций;
- выбор рационального пути решения ситуационной задачи (оптимальное количество стадий синтеза, минимальное количество побочных продуктов, однозначность направления выбранных реакций, указание обязательных условий протекания реакций).

2. Оценка «хорошо» если студент демонстрирует значительное понимание проблемы: студент ответил на все 4 вопроса экзаменационного билета, допустил ошибки в последовательности и логичности изложения материала дисциплины. Все требования, предъявляемые к заданию по освоению знаний и умений, выполнены:

- знание основных принципов и законов, лежащих в основе органической химии;
- владение основным теоретическим материалом всего курса с незначительными неточностями в ответах на дополнительные вопросы;
- способность установить связь между строением и химическими свойствами соединений;
- незначительные неточности формулировок определений, правил номенклатуры;
- правильность написания химических формул веществ и схем реакций, названий соединений;
- знание только основных механизмов и типов химических реакций;
- выбор рационального решения ситуационной задачи с некоторыми неточностями в указании условий реакций.

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует частичное понимание проблемы: студент ответил на теоретические вопросы частично, допустил ошибки, непоследовательно изложил материал дисциплины, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Большинство требований, предъявляемых к заданию по освоению знаний и умений, выполнены:

- знание не всех основных принципов и законов органической химии;
- частичное владение теоретическим материалом курса только в пределах билета;
- способность отвечать лишь на незначительное количество дополнительных вопросов только под руководством преподавателя;
- способность объяснить связь между строением и химическими свойствами соединений только под руководством преподавателя;
- неточность или грубые ошибки формулировок определений, правил номенклатуры;
- неточность или грубые ошибки в написания химических формул веществ и схемах реакций;
- незнание механизмов и типов химических реакций;
- выбор нерационального пути решения ситуационной задачи.

4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует непонимание или небольшое понимание проблемы: студент не ответил на некоторые вопросы билета; при ответе: имеет существенные пробелы в знании основного материала по программе дисциплины; допускает существенные ошибки при изложении материала, которые не может исправить даже под руководством преподавателя. Многие требования, предъявляемые к заданию по освоению знаний и умений, не выполнены.

- полное отсутствие ответа хотя бы на один из вопросов билета, в т.ч. отсутствие решения ситуационной задачи;
- несоответствие ответа сформулированному в билете вопросу;
- незнание основных принципов и законов органической химии;
- незнание основных классов органических соединений и их свойств;
- неспособность отвечать на дополнительные наводящие вопросы;
- неспособность объяснить связь между строением и химическими свойствами соединений;
- многочисленные грубые ошибки формулировок определений, правил номенклатуры;
- многочисленные грубые ошибки в написания химических формул веществ и схемах реакций;
- незнание основных типов химических реакций.

Оценка «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации, результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции, обучающемуся выставляется оценка «не удовлетворительно».

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Тюкавкина Н.А. Органическая химия [Электронный ресурс]: - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 640 - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970449226.html>
2. Яковлев И. П., Кириллова Е. Н., Федорова Е. В., Лалаев Б. Ю., Семакова Т. Л., Ксенофонтова Г. В., Куваева Е. В. Органическая химия : типовые задачи : алгоритм решений [Электронный ресурс]: - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 640 с.
3. Юровская М. А. Химия ароматических гетероциклических соединений [Электронный ресурс]: - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 210 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37112.html>
4. Лалаев Б. Ю., Ксенофонтова Г. В., Куваева Е. В., Зайцев В. В., Семакова Т. Л., Яковлев И. П. Часть 1 [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2012. - 256 с.
5. Кириллова Е. Н., Федорова Е. В., Лалаев Б. Ю., Козьмина А. Г., Сопова М. В. Часть II [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2016. - 124 с.

Дополнительная литература

1. Щеголев А. Е., Ксенофонтова Г. В. Именные названия органических реакций и реагентов [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2015. - 48 с.
2. Куваева Е. В., Федорова Е. В. Основные термины и понятия в органической химии [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2014. - 96 с.
3. Яковлев И. П., Кириллова Е. Н., Критченков А. С., Ксенофонтова Г. В. Углеводы [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2017. - 56 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/reactions.htm>. - Organic Chemistry Portal
2. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС «Консультант студента» : / ООО «Политехресурс». – Москва
3. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС IPR BOOKS : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа», гл.ред. Е. А. Богатырева. — [Саратов]

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 плоскочечного 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:

учебные помещения

Водонагреватель Gorenje OTG 50 SLSIMB - 1 шт.

Дозатор 1-канальный 100-1000мкл - 1 шт.

учебно-лабораторные помещения

Весы лабораторные электронные CE623-C - 1 шт.

Водонагреватель плоский с электронным дисплеем 50 л - 1 шт.

Колбонагреватель ПЭ-4120М - 1 шт.

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

Насос мембранный вакуумный ME 1. - 1 шт.

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

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

Шкаф сушильный ШСЛВ-80 (00-000000000145) - 1 шт.

Шкаф холодильный Mediline LKPv 6522 со стеклянной дверцей. - 1 шт.
Облучатель УФ-кабинет 254/365 - 1 шт.
Шкаф сушильный СНОЛ-58/350 - 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=2429>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2429>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2429>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2429>

Учебно-методическое обеспечение:

Федорова Е.В. Органическая химия : электронный учебно-методический комплекс / Е.В. Федорова, Н.М. Чернов; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2019. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2429>. — 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.

Лекции

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

Лабораторные занятия

Текущий контроль знаний осуществляется на лабораторных занятиях и проводится в форме:

Коллоквиум

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

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

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