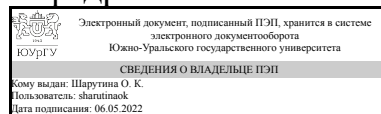


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



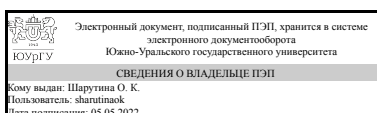
О. К. Шарутина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.05 Химия природных соединений
для направления 04.04.01 Химия
уровень Магистратура
магистерская программа Органическая химия
форма обучения очная
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

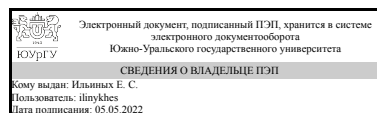
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 13.07.2017 № 655

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.



О. К. Шарутина

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



Е. С. Ильиних

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Химия природных соединений» является формирование у студентов целостных представлений о химической структуре, химических превращениях и биологических функциях природных органических соединений, которые являются основными компонентами клеток живых организмов. Задачами дисциплины «Химия природных соединений» являются: 1) получение представления о наиболее важных классах природных соединений, играющих значимую роль в жизнедеятельности растений и животных; 2) изучение основных методов получения природных соединений (биосинтез и промышленный синтез); 3) рассмотрение основных биологических функций природных соединений в контексте связи с их структурными формулами; 4) получение представления об основных экспериментальных и теоретических методах структурно-функционального анализа природных соединений.

Краткое содержание дисциплины

Химия природных соединений - раздел органической химии, изучающий химические соединения, входящие в состав живых организмов, природные пути их превращений и методы их искусственного получения. Как наука, химия природных соединений возникла одновременно с органической химией. Необходимость выделить самостоятельную дисциплину, отделить её от классической органической химии, возникла после накопления большого количества данных по выделению и изучению структуры и свойств химических веществ, обнаруженных в живых организмах. В предлагаемой программе основной упор сделан на формирование представлений о химизме живой материи посредством изучения структуры, химических свойств и биологических функций природных соединений. Во время изучения дисциплины студентам рекомендуется не ограничиваться конспектами лекций, а использовать как можно больше материала из приведенного ниже списка литературы в рамках самостоятельной работы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен применять систему фундаментальных химических понятий и знаний, в частности в области органической химии, при решении конкретных теоретических и экспериментальных научно-исследовательских задач	Знает: классификацию, методы выделения и синтетические методы получения природных соединений Умеет: прогнозировать основные химические свойства природных соединений в зависимости от их класса и строения Имеет практический опыт: разработки плана по выделению, очистке и идентификации природных соединений
ПК-6 Способен использовать современные методы идентификации и исследования структуры органических соединений	Знает: основные средства и методы анализа природных соединений, включая способы их выделения и методы идентификации их структуры Умеет: осуществлять рациональный выбор подходящей методики анализа природного

	соединения в зависимости от его класса и структуры Имеет практический опыт: проведения идентификации структуры природного соединения с использованием классификационных (качественных) реакций
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Химия окружающей среды, Теоретические основы органической химии, Химические проблемы экологии, Промышленная органическая химия, Химия гетероциклических соединений, Механизмы реакций в органической химии, Семинар по органической химии, Молекулярные перегруппировки, Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 48,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Написание, оформление и подготовка к защите отчетов по лабораторным работам №1-6	8	8
Подготовка к коллоквиумам	4	4
Подготовка к экзамену	36	36

Подготовка презентаций и докладов по темам практических занятий	3,5	3.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Классификация, методы выделения, получения природных соединений и идентификации их структуры	18	2	0	16
2	Природные фенольные соединения	4	2	2	0
3	Гидроксикислоты и оксокислоты	2	2	0	0
4	Аминоспирты	2	2	0	0
5	Углеводы	4	2	2	0
6	Алкалоиды	2	2	0	0
7	Липиды	2	2	0	0
8	Стероиды	2	2	0	0
9	Терпены и терпеноиды	4	0	4	0
10	Нуклеиновые кислоты	2	0	2	0
11	Аминокислоты и белки	2	0	2	0
12	Витамины	4	0	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Классификация природных соединений. Основные методы выделения природных соединений из природного сырья и способы их синтеза. Методы идентификации их структуры природных соединений.	2
2	2	Природные фенольные соединения. Классификация и метаболизм образования природных фенольных соединений. Понятие о фенологликозидах и их классификация.	2
3	3	Гидроксикислоты и оксокислоты. Основные представители, классификация, изомерия, химические свойства и их биологические функции.	2
4	4	Аминоспирты. Основные представители, классификация, изомерия, химические свойства и их биологические функции.	2
5	5	Углеводы. Моно-, ди- и полисахариды. Основные представители, классификация, изомерия, химические свойства и их биологические функции.	2
6	6	Алкалоиды. Основные представители, классификация, изомерия, химические свойства и их биологические функции.	2
7	7	Липиды. Основные представители, классификация, изомерия, химические свойства и их биологические функции.	2
8	8	Стероиды. Основные представители, классификация, изомерия, химические свойства и их биологические функции.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Коллоквиум 1 "Природные фенольные соединения"	2
2	5	Коллоквиум 2 "Углеводы"	2
3, 4	9	Терпены и терпеноиды. Заслушивание и обсуждение презентаций докладов студентов.	4
5	10	Нуклеиновые кислоты. Заслушивание и обсуждение презентаций докладов студентов.	2
6	11	Аминокислоты и белки. Заслушивание и обсуждение презентаций докладов студентов.	2
7, 8	12	Витамины. Заслушивание и обсуждение презентаций докладов студентов.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Введение в лабораторный практикум. Общий план выполнения работ и требования к содержанию отчетов. Техника безопасности при работе в химической лаборатории.	2
2, 3, 4	1	Структурно-функциональный анализ природных соединений № 1, 2, 3	6
5, 6, 7	1	Структурно-функциональный анализ природных соединений № 4, 5, 6	6
8	1	Защита отчетов по лабораторным работам №1-6	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Написание, оформление и подготовка к защите отчетов по лабораторным работам №1-6	1. Ким, Д.Г. Введение в химию природных соединений: учеб. пособие для магистров направления "Химия" / Д.Г. Ким, Е.С. Ильиных // Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 153 с. (весь материал). 2. Джафаров, М. Х. Стероиды. Строение, получение, свойства и биологическое значение, применение в медицине и ветеринарии : учебное пособие / М. Х. Джафаров, С. Ю. Зайцев, В. И. Максимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. (весь материал). 3. Кузнецова, О. Ю. Биохимия: лабораторный практикум : учебное пособие / О. Ю. Кузнецова. — Казань : КНИТУ, 2010. — 87 с. (Тема 1, стр. 16-25, стр. 29-37; Тема 3, стр. 46-59). 4. Малкова, О. В. Основы биохимии : учебное пособие / О. В. Малкова, О. А. Петров, М. Е. Ключева. — Иваново : ИГХТУ, 2009. — 48 с. (весь материал). 5. Методические указания по содержанию и оформлению	1	8

	отчетов по лабораторным работам по дисциплине Химия природных соединений (файл прикреплен в разделе Информационное обеспечение/Методические пособия для самостоятельной работы студента)		
Подготовка к коллоквиумам	1. Ким, Д.Г. Введение в химию природных соединений: учеб. пособие для магистров направления "Химия" / Д.Г. Ким, Е.С. Ильиных // Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 153 с. (весь материал). 2. Джафаров, М. Х. Стероиды. Строение, получение, свойства и биологическое значение, применение в медицине и ветеринарии : учебное пособие / М. Х. Джафаров, С. Ю. Зайцев, В. И. Максимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. (весь материал). 3. Кузнецова, О. Ю. Биохимия: лабораторный практикум : учебное пособие / О. Ю. Кузнецова. — Казань : КНИТУ, 2010. — 87 с. (Тема 1, стр. 16-25, стр. 29-37; Тема 3, стр. 46-59). 4. Малкова, О. В. Основы биохимии : учебное пособие / О. В. Малкова, О. А. Петров, М. Е. Ключева. — Иваново : ИГХТУ, 2009. — 48 с. (весь материал).	1	4
Подготовка к экзамену	1. Ким, Д.Г. Введение в химию природных соединений: учеб. пособие для магистров направления "Химия" / Д.Г. Ким, Е.С. Ильиных // Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 153 с. (весь материал). 2. Джафаров, М. Х. Стероиды. Строение, получение, свойства и биологическое значение, применение в медицине и ветеринарии : учебное пособие / М. Х. Джафаров, С. Ю. Зайцев, В. И. Максимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. (весь материал). 3. Кузнецова, О. Ю. Биохимия: лабораторный практикум : учебное пособие / О. Ю. Кузнецова. — Казань : КНИТУ, 2010. — 87 с. (Тема 1, стр. 16-25, стр. 29-37; Тема 3, стр. 46-59). 4. Малкова, О. В. Основы биохимии : учебное пособие / О. В. Малкова, О. А. Петров, М. Е. Ключева. — Иваново : ИГХТУ, 2009. — 48 с. (весь материал).	1	36
Подготовка презентаций и докладов по темам практических занятий	1. Ким, Д.Г. Введение в химию природных соединений: учеб. пособие для магистров направления "Химия" / Д.Г. Ким, Е.С. Ильиных // Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 153 с. (весь материал). 2. Джафаров, М. Х. Стероиды. Строение, получение, свойства и биологическое значение, применение в	1	3,5

	<p>медицине и ветеринарии : учебное пособие / М. Х. Джафаров, С. Ю. Зайцев, В. И. Максимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. (весь материал). 3. Кузнецова, О. Ю. Биохимия: лабораторный практикум : учебное пособие / О. Ю. Кузнецова. — Казань : КНИТУ, 2010. — 87 с. (Тема 1, стр. 16-25, стр. 29-37; Тема 3, стр. 46-59). 4. Малкова, О. В. Основы биохимии : учебное пособие / О. В. Малкова, О. А. Петров, М. Е. Ключева. — Иваново : ИГХТУ, 2009. — 48 с. (весь материал).</p>		
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Коллоквиум 1	1	10	Коллоквиум 1 содержит 5 вопросов разного уровня сложности. Ответ на каждый вопрос оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 1 балл – вопрос раскрыт не менее, чем на 50%, допущены 1-2 негрубые ошибки; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или раскрыт менее, чем на 50%.	экзамен
2	1	Текущий контроль	Коллоквиум 2	1	10	Коллоквиум 2 содержит 5 вопросов разного уровня сложности. Ответ на каждый вопрос оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 1 балл – вопрос раскрыт не менее, чем на 50%, допущены 1-2 негрубые ошибки; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или раскрыт менее, чем на 50%.	экзамен
3	1	Текущий контроль	Доклад	1	10	В течение семестра в рамках практических занятий студент может подготовить 2 доклада с	экзамен

						<p>презентациями. После проверки преподавателем презентаций, на практическом занятии заслушиваются доклады студентов по выбранным темам. Оценивание доклада с презентацией осуществляется следующим образом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) подготовлен доклад - 1 балл; 2) подготовлена презентация - 1 балл; 3) оформление презентации соответствует требованиям - 1 балл; 4) тема доклада раскрыта полностью - 1 балл; 5) студент отвечал на вопросы аудитории по теме доклада - 1 балл. <p>Если доклад и презентация доклада не подготовлены, студент получает 0 баллов.</p>	
4	1	Текущий контроль	Отчеты по лабораторным работам "Структурно-функциональный анализ природных соединений"	1	30	<p>По окончании лабораторного практикума студент оформляет и защищает 6 отчетов по проведенным лабораторным работам. Защита отчета по лабораторной работе осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет в электронном и печатном виде. Перед процедурой защиты отчета преподаватель проверяет его. Оценивается качество оформления, правильность описания экспериментов, уравнений реакций и выводов. Общий балл (5 баллов) при оценивании отчета складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведены корректные методики проведения экспериментов и уравнения реакций - 3 балла; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление отчета соответствует требованиям – 1 балл. <p>Если студент не предоставляет отчет по лабораторной работе, то получает 0 баллов.</p>	экзамен
5	1	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	10	<p>Экзамен проводится в форме устного собеседования по вопросам экзаменационного билета. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса. Ответ на каждый из двух вопросов оценивается по следующей шкале (максимально 5 баллов за 1 вопрос):</p> <ul style="list-style-type: none"> 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 	экзамен

					<p>3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки;</p> <p>2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки;</p> <p>1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа;</p> <p>0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений.</p>	
--	--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>Мероприятие промежуточной аттестации (экзамен) не является обязательным. Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине осуществляется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг до величины, соответствующей оценке "удовлетворительно", "хорошо" или "отлично", пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации (экзамен). Экзамен проводится в форме устного собеседования по вопросам экзаменационного билета с дополнительным предоставлением письменного ответа на вопросы билета. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса по содержанию пройденного курса. Студенту дается 40 минут на подготовку ответа. Затем студент отвечает на вопросы билета, преподаватель задает студенту дополнительные вопросы (если необходимо) и в целом оценивает его ответ.</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: классификацию, методы выделения и синтетические методы получения природных соединений	++	++	++	++	++
ПК-1	Умеет: прогнозировать основные химические свойства природных соединений в зависимости от их класса и строения	++	++	++	++	++
ПК-1	Имеет практический опыт: разработки плана по выделению, очистке и идентификации природных соединений				++	++
ПК-6	Знает: основные средства и методы анализа природных соединений, включая способы их выделения и методы идентификации их структуры				++	++
ПК-6	Умеет: осуществлять рациональный выбор подходящей методики анализа природного соединения в зависимости от его класса и структуры				++	++
ПК-6	Имеет практический опыт: проведения идентификации структуры природного соединения с использованием классификационных (качественных) реакций				++	++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Ким, Д.Г. Введение в химию природных соединений: учеб. пособие для магистров направления "Химия" / Д.Г. Ким, Е.С. Ильиных // Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 153 с.

2. Методические указания по содержанию и оформлению отчетов по лабораторным работам по дисциплине Химия природных соединений

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Ким, Д.Г. Введение в химию природных соединений: учеб. пособие для магистров направления "Химия" / Д.Г. Ким, Е.С. Ильиных // Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 153 с.

2. Методические указания по содержанию и оформлению отчетов по лабораторным работам по дисциплине Химия природных соединений

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кузнецова, О. Ю. Биохимия: лабораторный практикум : учебное пособие / О. Ю. Кузнецова. — Казань : КНИТУ, 2010. — 87 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/13267
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Малкова, О. В. Основы биохимии : учебное пособие / О. В. Малкова, О. А. Петров, М. Е. Ключева. — Иваново : ИГХТУ, 2009. — 48 с. — ISBN 978-5-9616-0294-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/4508
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Джафаров, М. Х. Стероиды. Структура, получение, свойства и биологическое значение, применение в медицине и ветеринарии : учебное пособие / М. Х. Джафаров, С. Ю. Зайцев, В. И. Максимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-0869-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	202 (1а)	Аппаратура для проведения лекций с использованием презентаций (компьютер, мультимедийный проектор)
Практические занятия и семинары	202 (1а)	Аппаратура для проведения практических занятий с использованием презентаций (компьютер, мультимедийный проектор), печатный раздаточный материал
Лабораторные занятия	401 (1а)	Лабораторная посуда и оборудование