

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

07 апреля 2022 г.

Кафедра «Химия и инженерная экология»

Автор Мчедлидзе Манана Тамазиевна, к.х.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

Направление подготовки:	<u>20.03.01 – Техносферная безопасность</u>
Профиль:	<u>Инженерная защита окружающей среды</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 30 сентября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 27 сентября 2019 г. Заведующий кафедрой  В.Г. Попов
---	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2524
Подписал: Заведующий кафедрой Попов Владимир Георгиевич
Дата: 27.09.2019

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Современному бакалавру направления техносферная безопасность необходимы знания в области органической химии. Среди веществ-загрязнителей окружающей среды органические вещества занимают особое место, как по количеству выбросов, так и по степени воздействия на экосистемы и живые организмы. Поэтому необходимо знать классы органических соединений, их строение, свойства, особенности поведения в окружающей среде, источники получения и выбросов органических веществ, иметь представление о номенклатуре органических соединений, знать тривиальные названия основных органических соединений, методы синтеза веществ.

Целью освоения данной дисциплины является формирование компетенций в области органической химии и воздействия органических веществ на окружающую среду, методах предотвращения этого воздействия. В связи с этим необходимо ознакомление с теоретическими основами органической химии, классами органических соединений, их свойствами, методами синтеза, а также изучение экологических аспектов использования органических веществ.

Дисциплина предназначена для получения знаний при решении следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

1. Проектно-конструкторская: идентификация источников опасностей на предприятии ж/д транспорта, определение уровней опасности в соответствии с классами опасности органических веществ-загрязнителей; участие в разработке средств спасения и организационно-технических мероприятий по защите от техногенных чрезвычайных ситуаций.
2. Сервисно-эксплуатационная: эксплуатация средств защиты и контроля безопасности, составление инструкций по безопасности.
3. Организационно-управленческая: обучение сотрудников требованиям безопасности, участие в деятельности по защите от органических загрязнений;
4. Экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская: осуществление мониторинга веществ-загрязнителей в окружающей среде, участие в проведении экологической экспертизы.
5. Научно-исследовательская: участие в выполнении научных исследований в области защиты окружающей среды, выполнение экспериментов и обработка их результатов, анализ опасностей техносферы.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Органическая химия" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Общая и неорганическая химия:

Знания: Основы общей и неорганической химии

Умения: применять основные законы природы при получении новых естественнонаучных знаний и в своей практической деятельности.

Навыки: навыками работы с химической посудой и химическими реактивами,

2.1.2. Химия общая неорганическая:

Знания: - основные понятия и закономерности естественных наук;- основные законы природы: закон действующих масс, закон эквивалентов, закон сохранения энергии, закон Гесса, принцип Ле-Шателье и другие;- теоретические основы химии: понимать строение веществ, теоретические основы химических процессов, понимать закономерности протекания химических реакций;- термодинамику, кинетику химических процессов;- химические реакции в основе технологических процессов;- способы расчета физико-химических параметров;- принципы составления химических уравнений в зависимости от типа реакции;- методы решения химических задач; - правила составления формул и уравнений реакций. Иметь представления о свойствах дисперсных систем: истинных и коллоидных растворов.

Умения: спланировать и провести химический эксперимент и применять основные законы природы при получении новых естественнонаучных знаний и в своей практической деятельности. Проводить расчеты термодинамических величин, в т.ч. прогнозировать возможность протекания химических реакций, рассчитывать кинетические параметры процессов, составлять уравнения реакций; пользоваться формулами для расчета различных величин и параметров

Навыки: навыками работы с химической посудой и химическими реактивами, навыками работы с базовым оборудованием для химического и физико-химического эксперимента. Владеть основными методами расчета физико-химических параметров, основными принципами составления химических уравнений.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Физико-химические процессы взаимодействия загрязнений с ОС

Знания: Знать и понимать основные виды негативного воздействия на ОС, виды загрязнений

Умения: Уметь идентифицировать вещества-загрязнители, процессы и предприятия, оказывающие негативное влияние на ОС, предлагать меры по его сокращению, мониторингу

Навыки: Владеть навыками использования расчетных методик по оценке воздействия предприятий на ОС

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОК-7 владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;	<p>Знать и понимать: основные классы органических соединений, номенклатуру органических соединений; тривиальные названия основных органических соединений; основные органические загрязнители окружающей среды и последствия их воздействия на окружающую среду; источники загрязнений органическими веществами</p> <p>Уметь: составлять формулы веществ по их названиям; определять класс соединений по формулам веществ, определять класс опасности органических веществ</p> <p>Владеть: основными принципами составления формул органических соединений и химических уравнений.</p>
2	ОК-10 способностью к познавательной деятельности.	<p>Знать и понимать: теоретические основы органической химии, классы и номенклатуру органических соединений, механизмы реакций в органической химии, методы логического построения рассуждений на основе данных; методы критического анализа данных.</p> <p>Уметь: предсказывать свойства органических соединений на основе состава и строения молекул веществ; использовать изученный материал в различных ситуациях; разделять материал на части для выявления структуры и взаимосвязи между частями; выявлять главное в теоретическом материале.</p> <p>Владеть: осмысленным пониманием изученного; методами выстраивания логики рассуждения на основе данных о строении вещества.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 2
Контактная работа	40	40,15
Аудиторные занятия (всего):	40	40
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	41	41
Экзамен (при наличии)	27	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ПП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	Раздел 1 Введение в органическую химию	2	2			5	9	
2	2	Раздел 2 Алканы. Нефть и нефтепродукты	2	2			4	8	
3	2	Раздел 3 Алкены	2	2		1	5	10	
4	2	Раздел 4 Алкины	2	2			4	8	ПК1
5	2	Раздел 5 Ароматические углеводороды	2	2			5	9	
6	2	Раздел 6 Галогенпроизводные алканов	2	2			5	9	
7	2	Раздел 7 Спирты, фенолы	2	2		1	4	9	
8	2	Раздел 8 Альдегиды и кетоны	2	2		1	5	10	
9	2	Раздел 9 Карбоновые кислоты и их производные	2	2		1	4	9	ПК2
10	2	Раздел 10 экзамен						27	ЭК
11		Всего:	18	18		4	41	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	2		Введение в органическую химию	2
2	2		Алканы. Нефть и нефтепродукты	2
3	2		Алкены	2
4	2		Алкины	2
5	2		Ароматические углеводороды	2
6	2		Галогенпроизводные алканов	2
7	2		Спирты, фенолы	2
8	2		Альдегиды и кетоны	2
9	2		Карбоновые кислоты и их производные	2
ВСЕГО:				18/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины "Органическая химия" осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий (презентации в PowerPoint), а также с использованием интерактивных технологий и технологий групповой работы студентов (ролевая игра по теме «Нефть и нефтепродукты»).

Лабораторный практикум основан на проведении лабораторных работ по темам лекционного курса, также выполняются задания по отработке теоретического материала.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится подготовка к текущему и промежуточному контролю, подготовка к ролевой игре в виде коллективной самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. На каждом лабораторном занятии проводятся мини-контроли по текущему материалу (номенклатуре, свойствам и строению органических веществ). Осуществляется проведение текущего контроля в виде двух контрольных работ (ТК1 и ТК2).

Промежуточный контроль – экзамен по вопросам теоретического характера и практическим заданиям, позволяющим оценить владение навыками составления уравнений химических реакций с участием органических веществ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2		Введение в органическую химию [1]; [4]	5
2	2		Алканы. Нефть и нефтепродукты [1]; [2]	4
3	2		Алкены [1]; [2]; [4]	5
4	2		Алкины [1]; [2]; [4]	4
5	2		Ароматические углеводороды [1]; [4]	5
6	2		Галогенпроизводные алканов [1]; [3]; [4]	5
7	2		Спирты, фенолы [1]; [3]; [2]; [4]	4
8	2		Альдегиды и кетоны [1]; [4]; [3]	5
9	2		Карбоновые кислоты и их производные [1]; [4]; [3]	4
ВСЕГО:				41

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Органическая химия	Артеменко А.И.	СПб.: Лань, 2014 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9
2	Углеводороды. Методические указания к лабораторным работам по органической химии	Мчедлидзе М.Т., Матакова С.А., Пашинин В.А.	М.: МИИТ, 2008 НТБ МИИТ	Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 7
3	Углеводороды и кислородсодержащие соединения. Методические указания к лабораторным работам по органической химии для специальности ИЗОС.	Мчедлидзе М.Т., Матакова С.А., Пашинин В.А.	М.: МИИТ, 2009 НТБ МИИТ	Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Органическая химия: учебник для студ. вузов по напр. подготовки и спец. "Химия"	Денисов В.Я., Мурышкин Д.Л., Чуйкова Т.В.	М.: Высшая школа, 2009 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Интерактивный мультимедиа-учебник: <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/>

Учебные материалы по курсу органической химии:

<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Мультимедийный комплекс с проектором и компьютером. Программы MicrosoftWord, MicrosoftExel, MicrosoftPowerPoint.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Компьютерное и мультимедийное оборудование.

Химические реактивы и лабораторное оборудование для обеспечения проведения лабораторных работ

Специализированная аудитория для чтения лекций, лабораторные помещения, оснащенные лабораторной посудой, химическими реактивами, вытяжными шкафами, приборной техникой.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендации по подготовке к контрольным работам.

1. При подготовке к контрольной работе изучите теоретический материал по лекциям и учебной литературе.
2. Выпишите основные термины и определения по данной теме.
3. Изучите правила номенклатуры и химические свойства данного класса органических соединений.
4. Выпишите основные свойства класса соединений с помощью схем
5. Изучите примеры цепочек химических реакций.

Рекомендации по самостоятельной работе

1. Внимательно изучите теоретический материал по учебнику и материалам лекций.
2. Сделайте краткий конспект материала в тетради. Выпишите основные формулы, определения и схемы прекращений для данного класса соединений.
3. Письменно прорешайте задания по превращениям органических веществ.

Рекомендации к самостоятельной подготовке и выполнению лабораторных работ

- а) внимательно изучите теоретические основы лабораторной работы и сделайте конспект в тетради;
- б) ознакомьтесь с предстоящей работой по ее описанию и составьте план эксперимента;
- в) составьте уравнения реакций, которые вы будете проводить, в случае затруднения обратитесь к учебнику;
- г) перепишите в свою рабочую тетрадь - лабораторный журнал - форму лабораторного отчета, заполнив те его разделы, которые могут быть заполнены до выполнения эксперимента;
- д) письменно ответьте на вопросы и упражнения, помещенные после описания лабораторной работы.

Контрольные вопросы по лабораторным работам представлены в методических указаниях:

- 1) Мchedlidze М.Т., Матакова С.А., Пашинин В.А. Углеводороды. Методические указания к лабораторным работам по органической химии. М.: МИИТ, 2008.
- 2) Мchedlidze М.Т., Матакова С.А., Пашинин В.А. Углеводороды и кислородсодержащие соединения. Методические указания к лабораторным работам по органической химии для специальности ИЗОС. М.: МИИТ, 2009.
- 3) Тестовые задания представлены в: Ануфриева С.М., Галактионова Н.А., Фомин С.А., Кривоносов А.И. Органическая химия: сборник задач и тестовых заданий. М.: МИИТ, 2006.

Рекомендации по организации рабочего места.

Соблюдайте следующие простые правила:

- а) соблюдайте чистоту и порядок на своем рабочем месте;
- б) не загромождайте рабочее место посторонними предметами; не приходите в лабораторию в верхней одежде;

- в) взяв с полки реактив и отобрав нужное количество, поставьте склянку на место, никогда не выливайте излишки реактива обратно в склянку;
- г) сухие реактивы берите только специальными ложечками и кладите в чистые, сухие пробирки;
- д) не проводите опыты, не указанные в лабораторной работе - это может привести к несчастному случаю;
- е) внимательно изучите правила техники безопасности при работе в химической лаборатории и неукоснительно их соблюдайте.

Правила техники безопасности

Во избежание несчастных случаев необходимо:

- 1) все опыты с ядовитыми, неприятно пахнущими веществами необходимо проводить в вытяжном шкафу; при разбавлении кислот лить маленькими порциями кислоту в воду, а не наоборот;
- 2) опыты с легковоспламеняющимися веществами проводить вдали от огня;
- 3) при нагревании растворов в пробирках пользоваться держателем и всегда держать пробирку так, чтобы ее отверстие было направлено в сторону от работающих;
- 4) не наклонять лицо над нагреваемой жидкостью;
- 5) нюхать любые вещества нужно с осторожностью, направляя к себе пары или газы легким движением руки;
- 6) со всеми веществами в лаборатории обращаться как с ядовитыми: не пробовать на вкус, не трогать руками; после работы тщательно вымыть руки.

Методические рекомендации по отдельным темам курса.

С учетом рабочей программы для указанной специальности, методически обоснованными могут быть следующие рекомендации по курсу «Органическая химия».

1. Студенту необходимо освоить основные представления органической химии: зависимость свойств молекул от строения вещества. Для этого необходимо детально изучить теорию строения органических веществ Бутлерова, проработать понятия изомерии, гомологии, гибридизации атомов С, электронных эффектов (индуктивный и мезомерный) атомов в молекуле, рассмотреть основные типы реакций в органической химии.
2. Каждая тема, знакомящая студентов с тем или иным классом органических соединений, прорабатывается по плану: Состав > Строение, изомерия > Распределение электронной плотности в молекуле > Хим. свойства вещества.
3. По каждому классу соединений необходимо отработать навыки использования номенклатуры ИЮПАК и рациональной номенклатуры.
4. Необходимо выучить методы получения различных органических веществ.
5. По каждой теме необходима проработка цепочек превращений органических веществ друг в друга для того, чтобы сформировались представления о связи различных классов соединений.
6. При изучении курса необходимо обратить особое внимание на экологические проблемы, связанные с применением, транспортировкой и производством тех или иных органических соединений:
 - 1) углеводороды алифатического и ароматического ряда – проблема использования топлив, добычи и транспортировки нефти, выбросы ДВС, ТЭС и т.д.;
 - 2) хлор- и бром-содержащие органические соединения – проблема использования ПВХ, фреонов, циклы хлора и брома в атмосфере, проблема озонового слоя, проблема использования хлор-содержащих пестицидов;
 - 3) ПАУ – их строение, канцерогенные свойства, источники выбросов в окружающую среду.

Ролевая игра «Нефть. Переработка. Применение. Экологические аспекты добычи, транспортировки и использования алканов в качестве топлива»

Задание, которое выдается студентам за 2 недели до игры.

Темы выступлений:

1) Для чего нужна нефть (желательно в % для чего она используется). Состав нефти.

Первичная переработка нефти – перегонка.

2) ДВС. Принцип работы. Детонационная стойкость бензина. Октановое число. Какие у.в. должны быть в составе бензина, чтобы увеличить его детонационную стойкость. Добавки, увеличивающие детонационную стойкость (кратко).

3) Вторичная (химическая) переработка нефти: крекинг, риформинг, пиролиз.

Каждая подгруппа готовит 4 задания

1) доклад на 5-7 минут

2) презентация в PowerPoint

3) опорный конспект

4) 4-5 карточек с вопросами (по 1 вопросу на каждой карточке)

Все 4 задания связаны общим материалом по теме выступления.

Выступление: Подгруппа выбирает представителя (или нескольких) для доклада. Доклад надо рассказать (не читать). Доклад иллюстрируется показом презентации. Параллельно докладу один человек составляет на доске опорный конспект.

Презентация

1) не более 10 слайдов

2) крупный четкий шрифт

3) минимум анимации

4) использовать короткие тексты, передающие суть дела без лишних слов

Опорный конспект

1) обобщить материал и показать связи между понятиями

2) уместить на 1 тетрадном листе

3) минимум слов

Показать через неделю

• предварительно сделанную презентацию

• список из 5 вопросов по теме выступления