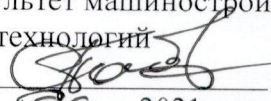


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Факультет машиностроительных и химиче-  
ских технологий  
  
Саблин П.А.  
«16» 06 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Органическая химия»


Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) образовательной программы	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1, 2	2, 3	8

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен (2)	Кафедра «Химия и химические технологии»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Кандидат химических наук

 Проценко А.Н

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Химия и химические технологии»

 Шакирова О.Г.

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Органическая химия» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» по направлению подготовки «18.03.01 Химическая технология».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 19.002 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ НЕФТИ И ГАЗА».

Обобщенная трудовая функция: В Обеспечение и контроль работы технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающей организации (производства).

НЗ-3 Методы проведения анализов, испытаний и других видов исследований, НУ-2 Проводить сверку сходимости баланса потребляемого сырья и выработки товарной продукции, НУ-3 Осуществлять входной и выходной контроль над сырьем и продукцией технологического объекта.

Задачи дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Находить оптимальные условия для протекания химических процессов;</li> <li>2. Научить описывать химизм основных химических процессов;</li> <li>3. Овладеть приемами и методиками решения конкретных задач из различных разделов органической химии;</li> <li>4. Выявление взаимосвязи между отдельными химическими процессами.</li> </ol>
Основные разделы / темы дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1: Классификация органических соединений</li> <li>2: Насыщенные углеводороды</li> <li>3: Непредельные углеводороды</li> <li>4: Углеводороды карбоциклического ряда</li> <li>Итоговый контроль: Экзамен</li> <li>5: Гидроксильные производные углеводородов</li> <li>6: Карбонильные производные углеводородов</li> <li>7: Карбоновые кислоты и их производные</li> <li>8: Азотсодержащие органические соединения</li> <li>9: Карбоновые кислоты со смешанными функциями</li> <li>10: Гетероциклы</li> <li>Итоговый контроль: Экзамен</li> </ol>

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Органическая химия» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p>ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>ОПК-1.1 Знает основные естественно-научные законы, механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, сведения о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p> <p>ОПК-1.2 Умеет осуществлять химические реакции, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; записывать уравнения химических реакций; применять химические законы для решения практических задач, связанных с химическими системами</p> <p>ОПК-1.3 Владеет навыками анализа механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>Знает классификацию и взаимосвязь основных классов органических соединений, номенклатуру и изомерию органических соединений, условия протекания и механизмы химических реакций, теорию строения А.М. Бутлерова.</p> <p>Умеет составлять химические уравнения реакций между органическими веществами, рассчитывать задачи на нахождение молекулярной формулы органических соединений, рассчитывать задачи на смеси веществ.</p> <p>Владеет методами анализа механизмов химических реакции между органическими соединениями.</p>

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Органическая химия» изучается на 1, 2 курсе, 2, 3 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Химия».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Органическая химия», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение», «Аналитическая химия», «Основы биохимии и биотехнологии», «Физическая химия», «Коллоидная химия».

Дисциплина «Органическая химия» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий, лабораторных работ, самостоятельных работ.

Дисциплина «Органическая химия» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

#### **4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 з.е., 288 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	288
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	112
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками),	48
в том числе в форме практической подготовки:	12
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия),	64
в том числе в форме практической подготовки:	64
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	106

Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен (2)	70
--	----

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>1</b>				
<b>Классификация органических соединений</b>	4	4*	4*	10
<b>2</b>				
<b>Насыщенные углеводороды</b>	4*	4*	4*	10
<b>3</b>				
<b>Непредельные углеводороды</b>	4*	4*	4*	12
<b>4</b>				
<b>Углеводороды карбоциклического ряда</b>	4*	4*	4*	12
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>5</b>				
<b>Гидроксильные производные углеводов</b>	6	3*	4*	11
<b>6</b>				
<b>Карбонильные производные углеводов</b>	6	3*	3*	12
<b>7</b>				
<b>Карбоновые кислоты и их производные</b>	6	3*	3*	12
<b>8</b>				
<b>Азотсодержащие органические</b>	6	3*	3*	10

ские соединения				
<b>9</b>				
Карбоновые кислоты со смешанными функциями	4	2*	3*	10
<b>10</b>				
Гетероциклы	4	2*		7
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	48	32	32	106

## **6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

<b>Компоненты самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Изучение теоретических разделов дисциплины	32
Выполнение заданий домашней контрольной работы	23
Выполнение отчета и подготовка к защите лаб. раб.	24
Выполнение отчета и подготовка к защите РГР	20
Подготовка опорного конспекта	7

## **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1. Артеменко, А.И. Органическая химия : учебник для вузов / А. И. Артеменко. - 5-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2002; 2000. - 560с.

2. Шабаров, Ю.С. Органическая химия : учебник для вузов: в 2 кн. 4.1 : Нециклические соединения / Ю. С. Шабаров. - 2-е изд., испр. - М.: Химия, 1996. -495с.



3. Шабаров, Ю.С. Органическая химия : учебник для вузов: в 2 кн. 4.2 : Циклические соединения / Ю. С. Шабаров. - 2-е изд., испр. - М.: Химия, 1996. - 352с.

4. Березин, Б.Д. Курс современной органической химии : учебное пособие для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2003; 2001.- 768с.

1. Органическая химия. Основной курс [Электронный ресурс] : учебник / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; Под ред. А.Э. Щербины. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 808 с. // Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM : [сайт]. - URL: <https://znanium.com/catalog/authors/books?ref=90404f6a-f854-11e3-9766-90b11c31de4c> (дата обращения: 12.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

## 8.2 Дополнительная литература

1. Ремизова, Н.В. Задачи и упражнения по органической химии:– Учебное пособие. – 1-е издание. /Н.В.Ремизова.– Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2009. – 116с.

2. Хмарцева, Л.А. Лабораторный практикум по курсу органической химии [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу органической химии/ Л.А. Хмарцева [и др.].— Элек-трон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 44 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31038.html>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Карпер, П. Курс органической химии/П.Карпер – Л.: ГНТИХЛ, 1960. – 1217 с.

4. Органическая химия: Учебник для вузов: в 2 кн. Кн.1 : Основной курс / Под ред. Н.А.Тюкавкиной. - 3-е изд., стер., 2-е изд., стер., 1-е изд. - М.: Дрофа, 2004; 2003; 2002. - 640с.

## 8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Ремизова, Н.В. Лабораторный практикум по органической химии:– Учебное пособие. /Н.В.Ремизова.– Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2007. – 143с.

## 8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор № 4997 эбс ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 004 6311 244 от 13 апреля 2021 г. от 17 апреля 2021 г.

2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г.

3. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44/3 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 211 272 7000769 270 301 001 0010 002 6311 244 от 04 февраля 2021 г.

## 8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Википедия <http://ru.wikipedia.org>

2. Химический портал <http://www.xumuk.ru>

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный.

4. Естественнонаучный образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный.

## 8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине



Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>

## 9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### 9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### 9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### 9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в

аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

#### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

#### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## 10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
417/1	Мультимедийная аудитория, вместимостью 30 человек.	Современные средства воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, включающей тач скрин доску, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI.
427/1	Лаборатория органической химии	Химическая посуда, реактивы, Лабораторные установки, вытяжной шкаф

### 10.2 Технические и электронные средства обучения

#### Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1. органическая химии (основные понятия)
2. алканы
3. алкены
4. алкины
5. алкадиены
6. циклоалканы
7. ароматические углеводороды (арены)

8. спирты
9. фенолы
10. карбонильные соединения (альдегиды и кетоны)
11. карбоксильные соединения
12. производные карбоновых кислот
13. сложные эфиры
14. жиры
15. аминосоединения
16. нитросоединения
17. аминокислоты

#### **Практические занятия.**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### **Лабораторные занятия.**

Для лабораторных занятий используется аудитория №\_427, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 8

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 319 корпус № 1).

## **11 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

### «Органическая химия»

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) образовательной программы	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1, 2	2, 3	8

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен (2)	Кафедра «Химия и химические технологии»

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p>ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>ОПК-1.1 Знает основные естественно-научные законы, механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, сведения о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p> <p>ОПК-1.2 Умеет осуществлять химические реакции, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; записывать уравнения химических реакций; применять химические законы для решения практических задач, связанных с химическими системами</p> <p>ОПК-1.3 Владеет навыками анализа механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>Знает классификацию и взаимосвязь основных классов органических соединений, номенклатуру и изомерию органических соединений, условия протекания и механизмы химических реакций, теорию строения А.М. Бутлерова.</p> <p>Умеет составлять химические уравнения реакций между органическими веществами, рассчитывать задачи нахождение молекулярной формулы органических соединений, рассчитывать задачи на смеси веществ.</p> <p>Владеет методами анализа механизмов химических реакции между органическими соединениями.</p>



Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
1. Классификация органических соединений 2. Насыщенные углеводороды 3. Непредельные углеводороды 4. Углеводороды карбоциклического ряда	ОПК-1	РГР	Наличие удовлетворительно выполненной расчетно-графической работы
1. Гидроксильные производные углеводов 2. Карбонильные производные углеводов 3. Карбоновые кислоты и их производные 4. Азотсодержащие органические соединения 5. Карбоновые кислоты со смешанными функциями	ОПК-1	РГР	Наличие удовлетворительно выполненной расчетно-графической работы

**2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр <b>Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»</b>				
1	Лабораторные работы	В течение семестра	40 баллов (4*10)	10 баллов - студент правильно выполнил и оформил лабораторную работу. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 8 балла - студент выполнил работу с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				освоенного учебного материала. 6 балла - студент выполнил работу с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - при выполнении работы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.
2	Контрольная работа	май	50 баллов	Оценивается усвояемость полученных знаний 5 задач по 10 баллов каждый
3	РГР	В течение семестра	100 баллов	5 заданий по 10 баллов
Текущий контроль:		-	___ баллов	-
Экзамен		июнь	50 баллов	Письменный ответ на 2 теоретических вопроса (10 баллов/вопрос) и решение задачи (30 баллов/задача)
ИТОГО:		-	240_ бал- лов	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>				
0 – 60 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);				
61 – 70 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);				
71 – 90 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);				
91 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				
	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 семестр				
<b>Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»</b>				
1	Лабораторные работы	В течение семестра	50 баллов (5*10)	10 баллов - студент правильно выполнил и оформил лабораторную работу. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 8 балла - студент выполнил работу с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного ма-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				териала. 6 балла - студент выполнил работу с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - при выполнении работы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.
2	Контрольная работа	декабрь	50 баллов	Оценивается усвояемость полученных знаний 5 задач по 10 баллов каждый
3	Конспект	декабрь	10 баллов	Оценивание полноты изложения материала, наличие основных химических формул и уравнений реакций
4	РГР	В течение семестра	100 баллов	5 заданий по 10 баллов
Текущий контроль:		-	___ баллов	-
Экзамен:		январь	50__ баллов	Письменный ответ на 2 теоретических вопроса (10 баллов/вопрос) и решение задачи (30 баллов/задача)
ИТОГО:		-	260__ баллов	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 – 60 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);  61 – 70 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);  71 – 90 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);  91 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

**3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

#### Задания для текущего контроля успеваемости

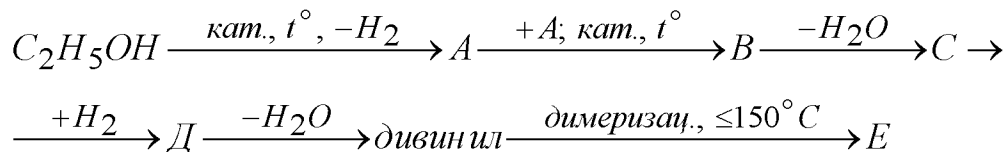
«РГР»

#### Пример индивидуальных РГР

1. Сколько 95 % уксусного альдегида вступит в реакцию с малоновой кислотой, если при конденсации образуется 180 г кротоновой кислоты, с выходом 59 %? Какой

объем газа образуется при этом? Сколько малоновой кислоты было взято для реакции? Напишите уравнения реакций. Назовите вещества.

2. Осуществите превращения по схеме, назовите соединения, рассчитайте массы всех веществ, участвующих в синтезе:



В результате всех превращений было получено 400 г вещества «E». Все реакции протекают с выходом 70 %. Исходный этанол содержит 10 % примесей.

3. Продукты сгорания 1,80 г предельного альдегида с разветвленным углеводородным скелетом пропустили через 250 мл раствора гидроксида калия с концентрацией 0,600 моль/л. В результате этого молярные концентрации солей в образовавшемся растворе сравнялись. Установите формулу альдегида.

4. При сгорании смеси пикриновой кислоты и нитробензола выделилось 174,8 кДж теплоты. Обезвоженные продукты сгорания пропустили через склянку с раствором KOH, объём газов при этом уменьшился в 7,2 раза. Вычислите, какое количество теплоты выделится при сгорании пикриновой кислоты, выделенной из исходной смеси той же массы, если известно, что при сгорании 1 г нитробензола выделяется в 2,248 раза больше, чем при сгорании 1 г пикриновой кислоты.

5. Напишите уравнения реакций иодоводородной кислоты со следующими эфирами: 1) метилпропиловым; 2) метилбутиловым; 3) метил-трет-бутиловым. Объясните механизм реакций.

### Задания для промежуточной аттестации

#### Контрольные вопросы к экзамену (семестр 3)

1. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Способы получения: из алканов, алкенов, нитрилов, магнийорганический синтез. Уксусная кислота. Свойства и применение.
2. Предельные одноосновные кислоты жирного ряда. Строение карбоксильной группы. Диссоциация и солеобразование. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на силу карбоновых кислот. Синтез галогенангидридов, ангидридов, амидов, сложных эфиров.
3. Двухосновные предельные карбоновые кислоты. Номенклатура. Особенности физических и химических свойств. Малоновый эфир, его химические свойства и синтезы карбоновых кислот на его основе. Адипиновая кислота. Поликонденсация. Полиэфиры и полиамиды.
4. Непредельные одноосновные карбоновые кислоты. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Химические свойства: реакции присоединения, окисления, полимеризации. Акриловая и метакриловая кислоты.
5. Двухосновные ненасыщенные кислоты. Малеиновая и фумаровая кислоты. Физические и химические свойства. Малеиновый ангидрид.
6. Ароматические карбоновые кислоты. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства: образование солей, галогенангидридов, сложных эфиров, амидов, декарбоксилирование. Бензойная и толуиловые кислоты.
7. Сложные эфиры. Номенклатура. Изомерия. Получение по реакции этерификации (механизм), из галогеналканов, галогенангидридов, ангидридов кислот. Химические свойства сложных эфиров. Применение.
8. Амиды кислот. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства: основ-

ность и кислотность, восстановление, взаимодействие с NaOH, гидролиз в кислой, щелочной и нейтральной средах. Применение.

9. Ангидриды карбоновых кислот. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства: гидролиз, ацилирование аминов, ароматических соединений, спиртов. Применение.

16 Галогенангидриды кислот. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства: гидролиз, ацилирование аминов, ароматических соединений, спиртов. Применение.

17. Соли карбоновых кислот. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства: электролиз и пиролиз солей карбоновых кислот. Применение.

18. Галогензамещенные кислоты. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Влияние местоположения атомов галогена на кислотные свойства (примеры). Химические свойства.

19.  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -Оксикислоты. Изомерия. Номенклатура. Функциональные производные по карбоксильной и гидроксильной группам. Различия в химических свойствах оксикислот.

20. Нитроалканы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Классификация. Электронное строение нитрогруппы. Способы получения: нитрованием по Коновалову, парофазным нитрованием, из галогенпроизводных.

21. Нитросоединения жирного ряда. Строение нитрогруппы. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Химические свойства: восстановление, действие щелочей и азотистой кислоты на первичные, вторичные нитросоединения.

22. Нитросоединения алифатического ряда. Таутомерия первичных и вторичных нитросоединений. Механизм таутомерных превращений. Причина подвижности атомов водорода при  $\alpha$ -углеродном атоме. Конденсация с карбонильными соединениями, азотистой кислотой, реакция со щелочью.

23. Ароматические и жирноароматические нитросоединения: получение, механизм нитрования нитрующей смесью ( $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ ). О- и п-динитробензолы в реакциях нуклеофильного замещения.

24. Ароматические нитросоединения. Способы получения: из бензола и его гомологов (нитрование в ядро и в боковую цепь, условия, механизм).

25. Особенности химических свойств ароматических нитросоединений. Влияние нитрогруппы на подвижность заместителей в о- и п- положениях. Восстановление нитросоединений в кислой, кислщелочной и нейтральной средах. Нитробензол. 2,4 и 2,6-динитротолуолы. Тринитротолуол. Применение.

26. Амины жирного ряда. Классификация. Номенклатура. Способы получения: алкилирование аммиака галогеналканами и спиртами, восстановление азотсодержащих соединений (нитроалканов, оксимов, нитрилов и амидов). Строение аминов. Физические свойства.

27. Амины жирного ряда. Химические свойства. Основность. Связь между строением аминов и их основностью. Реакция аминов с минеральными кислотами. Реакция алкилирования и ацилирования аминов. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой. Применение аминов в промышленном органическом синтезе.

28. Амины ароматического ряда. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Способы получения: из нитросоединений (реакция Н.Н. Зинина), из арилгалогенидов. Физические свойства.

29. Амины ароматического ряда. Химические свойства. Влияние бензольного кольца и имеющихся в нем заместителей на основность аминов. Алкилирование и ацилирование аминогруппы, взаимодействие с альдегидами (основания Шиффа). Реакции первичных, вторичных и третичных аминов с азотистой кислотой. Особенности электрофильного замещения в ароматических аминах. Применение.

30. Диазо- и азосоединения. Реакция диазотирования. Условия ее применения. Соли диазония. Строение солей диазония и таутомерные превращения. Физические свойства.

31. Соли диазония. Химические свойства. Реакции, протекающие с выделением азота (замещение диазониевой группы).

32. Соли диазония. Реакции без выделения азота. Азосочетание солей диазония с аминами и фенолами. Условия реакции. Понятия об азокрасителях. Ауксохромные и хромофорные группы. Примеры азокрасителей.
33. Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом: фуран, пиррол, тиофен. Общие способы получения. Из 1, 4-дикарбонильных соединений, по Ю.К. Юрьеву. Специфические способы получения. Строение пятичленных гетероциклов. Физические свойства.
34. Пятичленные гетероциклы. Химические свойства: реакции присоединения, отношение к действию кислот и щелочей, реакции электрофильного замещения. Ориентация. Применение.
35. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин. Строение. Ароматичность. Физические и химические свойства: основность, реакции электрофильного и нуклеофильного замещения. Применение пиридина и его производных.
36. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Хиолин. Строение. Ароматичность. Физические и химические свойства: основность, реакции электрофильного и нуклеофильного замещения. Применение хиолина и его производных.
37. Аминокислоты. Классификация и номенклатура.  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -Аминокислоты. Важнейшие физические и химические свойства. Амфотерный характер.
38.  $\alpha$ -Аминокислоты. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Синтез пептидов и полипептидов.

#### Типовые экзаменационные задачи

Задача 1. При нагревании предельного одноатомного спирта массой 12 г с концентрированной серной кислотой образовался алкена массой 6,3 г. Выход продукта составил 70 %. Определите формулу исходного спирта.

Задача 2. При окислении 0,06 моль неизвестного органического вещества раствором перманганата калия образовалось 9,96 г оксалата калия  $K_2C_2O_4$ , 13,92 г  $MnO_2$ , 2,24 г  $KOH$  и вода. Какое вещество подверглось окислению?

Задача 3. При сгорании 2,3 г вещества образуются 4,4 г оксида углерода (IV) и 2,7 г воды. Плотность паров этого газа по воздуху равна 1,59. Определите молекулярную формулу данного вещества.

Задача 4. При нагревании смеси двух предельных вторичных одноатомных спиртов с небольшим количеством серной кислоты была получена смесь трех органических веществ, относящихся к одному классу соединений, в равном молекулярном соотношении общей массой 10,44 г, при этом выделилась вода массой 1,69 г. Установите структурные формулы исходных соединений и продуктов реакции.

Задача 5. Сожгли 4,7 г фенола и получившийся оксид углерода (IV) пропустили через раствор гидроксида кальция, взятого в избытке. Сколько граммов карбоната кальция образовалось?

Задача 6. Из природного газа объемом 40 л получен хлорметан массой 30,3 г. Определите объемную долю метана в природном газе, если массовая доля выхода хлорметана равна 40 % от теоретически возможного.

Задача 7. При действии избытка натрия на смесь этилового спирта и фенола выделилось 6,72 л водорода. Для полной нейтрализации этой же смеси потребовалось 25 мл 40%-го раствора гидроксида калия ( $\rho=1,4$  г/мл). Определите массовые доли веществ в исходной смеси.

Задача 8. Какой объем хлороводорода может прореагировать с 15 г смеси, состоящей из триметиламина, пропиламина и метилэтиламина?

Задача 9. При сплавлении натриевой соли одноосновной органической кислоты с гидроксидом натрия выделилось 11,2 л (н.у) газообразного органического соединения, ко-

торое при нормальных условиях имеет плотность 1,965 г/л. Определите, сколько граммов соли вступило в реакцию, и какой газ выделился?

Задача 10. Для каталитического гидрирования 17,8 г смеси муравьиного и уксусного альдегидов до соответствующих спиртов потребовалось 11,2 л водорода. Определите массовые доли альдегидов в смеси.