

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ  
Декан химико-биологического факультета

Г.В. Карпова



"30" августа 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б.1.Б.14 Органическая химия»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты химических производств

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.14 Органическая химия» /сост.  
О. П. Кушнарера - Оренбург: ОГУ, 2016**

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	4
4 Структура и содержание дисциплины .....	5
4.1 Структура дисциплины .....	5
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	5
4.3 Лабораторные работы .....	7
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	7
5.1 Основная литература .....	7
5.2 Дополнительная литература .....	7
5.3 Периодические издания .....	7
5.4 Интернет-ресурсы .....	7
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	8
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	8
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	9

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цели освоения дисциплины** - обеспечить полное усвоение теоретических основ современной органической химии; сформировать навыки выполнения лабораторных опытов по синтезу и исследованию физико-химических свойств органических соединений.

**Задачи:** изучить основные положения современной теоретической органической химии; принципы классификации органических соединений; правила систематической, рациональной и тривиальной номенклатуры; основные способы получения органических соединений различных классов, их физические и химические свойства, распространение в природе и применение; основные механизмы органических реакций, позволяющие объяснять протекание реакций, предсказывать направление реакций и условия их осуществления; методы выделения, очистки и идентификации органических соединений; качественные реакции на различные классы органических соединений и отдельные представители: сформировать умения составлять формулы органических соединений по названиям и называть вещества по структурным формулам согласно номенклатуре; определять принадлежность к классу органических соединений; приводить уравнения соответствующих химических реакций; использовать знания механизмов органических реакций для объяснения протекания реакций и предсказания условий их проведения; пользоваться химической литературой (справочной, научно-периодической и др.); проводить качественные реакции на различные классы органических соединений и их отдельные представители; проводить качественный элементный анализ органических соединений; выбирать методы выделения, очистки и идентификации органических соединений.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.21 Процессы и аппараты химической технологии, Б.1.В.ОД.7 Машины и аппараты химических производств*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> действующие нормы и правила в области функционирования объектов профессиональной деятельности; основные методы обработки и анализа статистических данных при оценке технологических процессов</p> <p><b>Уметь:</b> находить интересующую информацию, используя информационно-коммуникационные технологии; применять статистическую обработку для оценки технологических процессов</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми знаниями по идентификации объектов профессиональной деятельности; методами статистической обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов</p>	ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>7,5</b>	<b>7,5</b>
Лекции (Л)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>100,5</b>	<b>100,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теоретические представления в органической химии	14	2	-	-	12
2	Предельные углеводороды	10	-	-	-	10
3	Непредельные углеводороды	12	-	-	2	10
4	Ароматические углеводороды	12	-	-	-	12
5	Галогенопроизводные углеводородов	12	-	-	-	12
6	Спирты и фенолы, простые эфиры	12	-	-	-	12
7	Альдегиды и кетоны	12	-	-	2	10
8	Карбоновые кислоты и их производные	14	-	-	-	14
9	Азотсодержащие органические соединения: амины и нитросоединения	10	-	-	-	10
	Итого:	108	2	-	4	102
	Всего:	108	2	-	4	102

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### 1 Теоретические представления в органической химии

Введение в органическую химию. Предмет, исторический очерк развития и значение органической химии. Теоретические воззрения в органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия. Типы химических связей. Гибридизация. Взаимное влияние атомов в молекуле (индуктивный и мезомерный эффекты). Типы органических реакций и реагентов. Представления о механизме реакции. Классификация органических соединений.

## **2 Предельные углеводороды**

Алканы и циклоалканы. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Природные источники предельных углеводородов. Способы получения. Физические свойства. Строение (особенности  $\sigma$ -связей С-С и С-Н в молекулах алканов). Химические свойства (реакции радикального замещения: галогенирование, окисление, нитрование, сульфохлорирование, термические превращения). Стабильность алкильных радикалов. Термический и каталитический крекинг.

## **3 Непредельные углеводороды**

Алкены. Алкины. Алкадиены. Гомологические ряды, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Особенности строения (природа двойной и тройной связей). Химические свойства алкенов. Электрофильное и радикальное присоединение. Реакции радикального аллильного замещения. Окисление (эпоксилирование, гидроксिलирование, озонлиз, жесткое окисление). Химические свойства алкинов. Реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения. Кислотные свойства алкинов. Окисление. Химические свойства сопряженных диенов. Циклоприсоединение. Олигомеризация и полимеризация непредельных углеводородов. Биоразлагаемые и бионеразлагаемые полимеры.

## **4 Ароматические углеводороды**

Арены. Классификация. Признаки ароматичности. Отдельные представители. Изомерия, номенклатура. Природные источники ароматических соединений. Способы получения. Строение бензола. Химические свойства (реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце). Ориентанты первого и второго рода, их влияние на реакционную способность и ориентацию электрофильного замещения. Понятие о многоядерных аренах с изолированными и конденсированными кольцами. Канцерогенность ароматических соединений.

## **5 Галогенпроизводные углеводородов**

Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Гомолитические реакции. Конкурентность реакций нуклеофильного замещения  $S_N$  и элиминирования  $E$ . Факторы, влияющие на механизм реакции  $S_N$  и  $E$ .

## **6 Спирты и фенолы. Простые эфиры**

Классификация спиртов. Одноатомные спирты. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Строение. Химические свойства (кисотно-основные, нуклеофильное замещение гидроксильной группы, окисление, внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация). Биотрансформация алкоголя в организме человека. Многоатомные спирты. Фенолы и нафтолы. Ароматические спирты. Токсичные свойства фенолов. Классификация простых эфиров, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства (основность, расщепление галогеноводородами,  $\alpha$ -галогенирование, автоокисление).

## **7 Альдегиды и кетоны**

Изомерия и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Строение карбонильной группы. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов. Химические свойства (реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе, окисление и восстановление, галоформная реакция, олигомеризация).

## **8 Карбоновые кислоты и их производные**

Классификация. Нахождение в природе. Гомологический ряд предельных монокарбоновых кислот. Физические свойства. Строение карбоксильной группы. Химические свойства (кислотность, нуклеофильное замещение, декарбоксилирование). Получение и свойства функциональных производных карбоновых кислот: солей, сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов, амидов и нитрилов. Сравнение ацилирующей способности. Дикарбоновые кислоты, ароматические и непредельные карбоновые кислоты: способы получения и свойства. Жиры и масла. Понятие о липидах. Биороль липидов. Гидроксикислоты и оксокислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Основные представители. Оптическая изомерия гидроксикислот. Способы получения. Особенности строения. Физические и химические свойства.

## **9 Азотсодержащие органические соединения: амины и нитросоединения**

Амины. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Строение. Химические свойства (кислотно-основные и нуклеофильные свойства, реакции с азотистой кислотой, электрофильное замещение в ароматических аминах). Нитросоединения. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Токсичность азотсодержащих органических соединений.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Непредельные углеводороды: получение и изучение физико-химических свойств.	2
2	7	Альдегиды и кетоны: получение и изучение физико-химических свойств.	2
		Итого:	4

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Иванов, В. Г. Органическая химия : учеб. пособие для вузов [Текст] / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева . - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 624 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 603-604. - Алф. указ.: с. 605-617. - ISBN 978-5-7695-5834-4.

2. Грандберг, И. И. Органическая химия [Текст] / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам.- 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Дрофа, 2009. - 607 с. - ISBN 978-5-358-06141-5.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Артеменко, А. И. Органическая химия : теоретические основы: углубленный курс: Учебник / А. И. Артеменко.- 2-е изд. - М. : Просвещение, 2001. - 384 с. : ил - ISBN 5-09-010281-3.

2. Березин, Б. Д. Курс современной органической химии : учеб. пособие для вузов / Б.Д. Березин, Д.Б. Березин . - М. : Высш. шк., 2003. - 768 с. : ил.. - Библиогр.: с. 756. - Предм. указ.: с. 757-765. - ISBN 5-06-003630-8.1.

3. Иванов, В.Г. Практикум по органической химии : учеб. пособие для вузов / В.Г. Иванов, О.Н. Гева, Ю.Г. Гаверова - М. : Академия, 2002. – 288 с. – ISBN 5-7695-0586-9.

4. Ким, А. М. Органическая химия : учеб. пособие для вузов / А. М. Ким ; М-во образования Рос. Федерации, Новосиб. гос. пед. ун-т.- 4-е изд, испр. и доп. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2004. - 844 с. - Библиогр.: с. 819-823. - Предм. указ.: с. 824-842. - ISBN 5-94087-156-9.

5. Химический энциклопедический словарь / гл. ред. И. Л. Кнунянц. - М. : Сов. энциклопедия, 1983. - 792 с.)

### 5.3 Периодические издания

1. Органическая химия : реферативный журнал. - М. : Агентство "Роспечать"

2. Журнал органической химии : журнал. - М. : АПР

3. Успехи химии: журнал. - М. : Агентство "Роспечать"

4. Химия и жизнь - XXI век: журнал. - М. : Агентство "Роспечать"

5. Химия и жизнь: журнал. - М. : Наука

## 5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.uchportal.ru/load/63-1-0-2605>. Программа. Виртуальная химическая лаборатория.
2. <http://rushim.ru/books/uchebnik/uchebnik.htm>. Учебники по органической химии.
3. <http://www.chem.msu.su/rus/jlib/cyr/7/welcome.html>. Журнал органической химии.

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Лицензионная оперативная система Windows XP
2. Программный комплекс Microsoft Office 2010
3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия по дисциплине «Органическая химия» проводятся в специализированных аудиториях кафедры химии.

Лабораторный практикум осуществляется в специализированной лаборатории (ауд. 3427), оснащенной оборудованием (холодильники, дефлегматоры, хлоркальциевые трубки, кристаллизаторы, эксикаторы, штативы), приборами (нагревательные приборы, термометры, водяные и масляные бани, прибор Жукова, пикнометр, рефрактометр, прибор для фракционной разгонки при атмосферном давлении, прибор для вакуумной перегонки, прибор для перегонки с водяным паром), химической посудой (пробирки, химические стаканы, колбы, мерная посуда, воронки, фарфоровые чашки) и химическими реактивами, необходимыми для проведения лабораторных опытов. В лаборатории предусмотрены аптечка и средства пожаротушения, а также индивидуальные средства защиты.

### *К рабочей программе прилагаются:*

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Строева, Э. В. Органическая химия : учеб. пособие для вузов / Э. В. Строева, И. Н. Паршина, Г. А. Пономарева . - Оренбург : ОГУ, 2006. - 137 с. - Библиогр.: с. 137.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
код и наименование

Профиль: Машины и аппараты химических производств

Дисциплина: Б.1.Б.14 Органическая химия

Форма обучения: заочная  
очной, очно-заочной, заочной

Год набора 2016

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра химии  
наименование кафедры

протокол № 10 от 23 06 2016г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра химии Е.В. Сальникова  
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнитель:

Ст. преподаватель кафедры химии О.П. Кушнарера  
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

В.Ю. Полинук  
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
код и наименование расшифровка подписи расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Грицай  
подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

ХБР Бурмистров С.Г.  
подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

Е.В. Дырдина  
подпись расшифровка подписи