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
(подпись)
"18" января 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.11 Органическая и биологическая химия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Оренбург 2015

633191

Рабочая программа дисциплины «*Б.1.Б.11 Органическая и биологическая химия***» /сост. Е.А. Кунавина - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

© Кунавина Е.А., 2015
© ОГУ, 2015

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 6
4.3 Лабораторные работы 8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины 9
5.1 Основная литература 9
5.2 Дополнительная литература 9
5.3 Периодические издания 9
5.4 Интернет-ресурсы 9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий 10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины 10
Лист согласования рабочей программы дисциплины 11

1 Цели и задачи освоения дисциплины

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

Задачи: изучить основные положения современной теоретической органической и биологической химии; принципы классификации органических соединений; правила систематической, рациональной и тривиальной номенклатуры; основные способы получения органических и биоорганических 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 и биоорганических соединений; качественные реакции на различные классы органических и биоорганических 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; 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.В.ОД.5 Основы биологии гидробионтов, Б.1.В.ОД.9 Контроль качества вод*

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
Знать: основы планирования экспериментов, статистические методы анализа измерений **Уметь:** применять современный математический инструментарий для статистического анализа проводимых исследований и соответствующее программное обеспечение **Владеть:** экспериментальными навыками для исследования технологических процессов и технических устройств, терминологией основ планирования эксперимента	ОПК-7 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**	**216**
Контактная работа:	**50,25**	**52,25**	**102,5**
Лекции (Л)	34	18	52
Лабораторные работы (ЛР)	16	34	50
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- 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.)*	**57,75**	**55,75**	**113,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теоретические представления в органической химии	18	6	-	4	8
2	Предельные углеводороды	14	4	-	2	8
3	Непредельные углеводороды	16	6	-	2	8
4	Ароматические углеводороды	14	4	-	2	8
5	Галогенпроизводные углеводородов	12	4	-	2	6
6	Спирты и фенолы	14	4	-	2	8
7	Простые эфиры	6	2	-	-	4
8	Альдегиды и кетоны	14	4	-	2	8
	Итого:	108	34	-	16	58

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9	Карбоновые кислоты и их производные	12	2	-	4	6
10	Азотсодержащие органические соединения	12	2	-	4	6
11	Введение в биологическую химию	10	2	-	2	6
12	Аминокислоты. Белки.	12	2	-	4	6
13	Углеводы	12	2	-	4	6
14	Гетероциклические соединения	14	2	-	4	8
15	Ферменты	12	2	-	4	6
16	Липиды	12	2	-	4	6
17	Биологически активные вещества: витамины и гормоны	12	2	-	4	6
	Итого:	108	18	-	34	56
	Всего:	216	52	-	50	114

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 σ-связей С-С и С-Н в молекулах алканов). Химические свойства (реакции радикального замещения S_R: 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 A_E и радикальное присоединение A_R. Реакции радикального аллильного замещения S_R. Окисление (эпоксидирование, гидроксилирование, озонолиз, жесткое окисление). Химические свойства алкинов. Реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения. Кислотные свойства алкинов. Окисление. Химические свойства сопряженных диенов. Электрофильное и радикальное присоединение. Циклоприсоединение. Олигомеризация и полимеризация непредельных углеводородов. Биоразлагаемые и бионеразлагаемые полимеры.

4 Ароматические углеводороды

Арены. Классификация. Признаки ароматичности. Правило Хюккеля. Отдельные представители. Изомерия, номенклатура. Природные источники ароматических соединений.

Способы получения. Строение бензола. Химические свойства (реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце S_E. 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 Е. Факторы, влияющие на механизм реакции S_N и Е.

6 Спирты и фенолы

Классификация спиртов. Одноатомные спирты. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Строение. Химические свойства (кислотно-основные, нуклеофильное замещение гидроксильной группы, окисление, внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация). Биотрансформация алкоголя в организме человека.

Многоатомные спирты. Физические свойства. Кислотно-основные свойства многоатомных спиртов в сравнении с одноатомными. Качественная реакция на многоатомные спирты.

Фенолы и нафтолы. Основные способы получения фенола. Физические свойства. Строение. Кислотно-основные свойства фенолов в сравнении со спиртами. Токсичные свойства фенолов.

Ароматические спирты. Отдельные представители.

7 Простые эфиры

Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. (основность, расщепление галогенводородами, α-галогенирование, автоокисление).

8 Альдегиды и кетоны

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

9 Карбоновые кислоты и их производные

Классификация. Нахождение в природе. Гомологический ряд предельных монокарбоновых кислот. Физические свойства. Строение карбоксильной группы. Химические свойства (кислотность, нуклеофильное замещение гидроксильной группы, 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.

Гидроксикислоты и оксокислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Основные представители. Оптическая изомерия гидроксикислот. Способы получения. Особенности строения. Физические и химические свойства. Значение гидроксикислот в цикле Кребса.

10 Амины. Диазосоединения и азосоединения.

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). Диазо- и азосоединения. Азокрасители. Токсичность азотсодержащих органических соединений.

11 Введение в биологическую химию

Предмет и объекты, цели и задачи биохимии. Краткий исторический очерк развития биохимии. Современный этап развития биохимии, её перспективы.

12 Аминокислоты. Белки

Аминокислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Нахождение в природе. Основные представители. Способы получения. Физические и химические свойства (реакции по амино- и карбоксильной группам). Полипептиды. Пептидный синтез. Белки: структурная организация и свойства. Денатурация белка. Биологическое значение аминокислот и белков.

13 Углеводы

Углеводы. Классификация. Получение. Физические и химические свойства. Отдельные представители. Понятие о гликозидах. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Олиго- и полисахариды. Крахмал. Гликоген. Клетчатка. Гетерополисахариды. Хитин. Биороль углеводов.

14 Гетероциклические соединения

Классификация, номенклатура, нахождение в природе. Особенности строения. Отдельные представители. Понятие о нуклеозидах и нуклеотидах. Нуклеиновые кислоты, химический состав. Биороль.

Понятие об алкалоидах: кониин, никотин, кофеин, теофиллин. Химический состав и физиологическое действие алкалоидов.

15 Ферменты

Ферменты – биологические катализаторы. Химическая организация ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Строение и механизм действия ферментов. Кинетика ферментативного катализа. Свойства ферментов.

16 Липиды

Определение и классификация. Строение и физико-химические свойства триацилглицеринов, восков, фосфолипидов, гликолипидов и стероидов.

17 Биологически активные вещества

Общее представление о витаминах. Классификация. Биологическая роль. Источники витаминов. Суточная потребность. Авитаминоз, гиповитаминоз, гипервитаминоз. Характеристика отдельных витаминов.

Общее представление о гормонах. Классификация. Биологическая роль. Механизмы действия гормонов. Характеристика отдельных гормонов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Основные правила и организация работы в лаборатории органической химии. Выделение, очистка и определение важнейших констант органических соединений.	2
2	1	Качественный элементный анализ органических соединений.	2
3	2	Алканы: получение и изучение физико-химических свойств.	2
4	3	Непредельные углеводороды: получение и изучение физико-химических свойств.	2
5	4	Ароматические углеводороды: изучение физико-химических свойств.	2
6	5	Галогенпроизводные углеводородов: получение и изучение физико-химических свойств.	2
7	6,7	Спирты и фенолы: изучение физико-химических свойств.	2
8	8	Альдегиды и кетоны: получение и изучение физико-химических свойств.	2
9	9	Карбоновые кислоты: получение и изучение физико-химических свойств.	4
10	10	Амины. Диазосоединения и азосоединения.	4
11	11	Основные правила и организация работы в лаборатории биологической химии.	2
12	12	Аминокислоты: получение и изучение физико-химических свойств. Белки.	4
13	13	Исследование физико-химических свойств моно-, ди- и полисахаридов.	4
14	14	Исследование физико-химических свойств гетероциклических соединений.	4
15	15	Исследование свойств ферментов.	4
16	16	Исследование свойств жиров	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
17	17	Семинар: Биологически активные вещества	4
		Итого:	50

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. Горденко, 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] : учеб. для бакалавров / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам.- 8-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 608 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Предм. указ.: с. 590-601. - ISBN 978-5-9916-1989-9.3.

3. Комов, В. П. Биохимия [Текст] : учеб. для вузов / В. Т. Комов, В. Н. Шведова.- 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. - 640 с. - (Высшее образование. Современный учебник). - Предм. указ.: с. 620-630. - ISBN 978-5-358-04872-0.

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.

6. Зайцев, С. Ю. Биохимия животных : фундаментальные и клинические аспекты: учебник для вузов / С. Ю. Зайцев, Ю. В. Конопатов .- 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2005. - 384 с. - Библиогр.: с. 368.

7. Филиппович, Ю. Б. Основы биохимии : учеб. для вузов / Ю. Б. Филиппович.- 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Агар ; СПб. : Флинта : Лань, 1999. - 512 с. : ил. - Библиогр.: с. 485-494 .

5.3 Периодические издания

1. Органическая химия : реферативный журнал. - М. : Агенство "Роспечать"
2. Журнал органической химии : журнал. - М. : АПР
3. Успехи химии : журнал. - М. : Агенство "Роспечать"
4. Химия и жизнь - XXI век : журнал. - М. : Агенство "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. Операционная система MS Windows.
2. Пакет настольных приложений MS Office.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия по дисциплине «Органическая и биологическая 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. Имеются шаростержневые модели молекул и образцы различных полимерных соединений. В лаборатории предусмотрены аптечка и средства пожаротушения, а также индивидуальные средства защиты.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Профиль: Общий профиль

Дисциплина: Б.1.Б.11 Органическая и биологическая химия

Форма обучения: очная

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра химии

протокол № 4 от "16" 12 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Кафедра химии Е.В. Сальникова

Исполнители:
доцент Е.А. Кунавина

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий кафедрой Кафедра биотехнологии животного сырья и аквакультуры
Е.П. Мирошникова

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура Е.П. Мирошникова

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
Н.Н. Грицай

Уполномоченный по качеству факультета
ХБ Е.Г. Барышева

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ
Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ
Е.В. Дырдина