

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

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

Год набора 2018

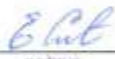
Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии _____
наименование кафедры

протокол № 5 от "10" 01 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра химии _____
наименование кафедры



Е.В. Сальникова
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент
должность



Е.А. Кунавина
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура _____
код наименование личная подпись расшифровка подписи



Е.П. Мирошникова
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки



Н.Н. Грицай
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



Е.С. Барышева
расшифровка подписи

№ регистрации _____

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
<u>Знать:</u> основы планирования экспериментов, статистические методы анализа измерений <u>Уметь:</u> применять современный математический инструментарий для статистического анализа проводимых исследований и соответствующее программное обеспечение <u>Владеть:</u> 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: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю; - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ)	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

№ 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, гидроксирование, озонлиз, 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 . Ориантанты 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 углеводов

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

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

Фенолы и нафтолы. Основные способы получения фенола. Физические свойства. Строение. Кисотно-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 нуклеофильного присоединения Ad_N по карбонильной группе, окисление и восстановление, галогормная реакция, альдольно-кетоновая 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. Дазосоединения и азосоединения.

Амины. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Строение. Химические свойства (кисотно-основные и нуклеофильные свойства, реакции с азотистой кислотой, электрофильное замещение в ароматических аминах). Дазо- 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: конииин, никотин, кофеин, теofilлин. 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. – 4 и 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2008 и 2009. - 624 с.
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. Митякина Ю.А. Биохимия : учеб. пособие / Ю.А. Митякина. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 113 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/548297>

5.2 Дополнительная литература

1. 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.
2. 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.
3. Паршина, И. Н. Органическая химия [Текст] : практикум: учеб. пособие для вузов / И. Н. Паршина, Е. А. Строганова, Э. В. Строева. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. Ч. 1 : Получение, свойства и качественный анализ органических соединений. - 2007. - 196 с.
4. 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.
5. Комов, В. П. Биохимия [Текст] : учебник для академического бакалавриата / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общ. ред. В. П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - (Бакалавр. Академический курс).. - ISBN 978-5-534-02060-1
Ч. 1 : 2018. - 333 с. : ил. - Предм. указ.: с. 325-333. - ISBN 978-5-534-02059-5.
Комов, В. П.
Ч. 2 : 2018. - 315 с. : ил. - Предм. указ.: с. 310-314. - Библиогр.: с. 315. - ISBN 978-5-534-02061-

5.3 Периодические издания

1. Органическая химия : реферативный журнал. - М. : ВИНИТИ, 2008.
2. Успехи химии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2010.
3. Химия и жизнь - XXI век : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015.

5.4 Интернет-ресурсы

1. ProQuestDissertations&Theses A&I [Электронный ресурс] : база данных диссертаций. – Режим доступа : <https://search.proquest.com/>, в локальной сети ОГУ.
2. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
3. RoyalSocietyofChemistry [Электронный ресурс] : полнотекстовая база данных / Королевское химическое общество Великобритании. – Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/>, в локальной сети ОГУ.

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

1. Операционная система MicrosoftWindows (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access). (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.

3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №20111610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий используются учебные аудитории кафедры химии. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием (холодильники, дефлегматоры, ректификационные колонки, хлоркальциевые трубки, кристаллизаторы, эксикаторы, штативы, ареометры) и приборами (весы, 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, рН-метры). Лаборатория оснащена химической посудой (пробирки, химические стаканы, колбы, мерная посуда, воронки, фарфоровые чашки) и необходимыми химическими реактивами. Имеются шаростержневые модели молекул. В лаборатории предусмотрены аптечка и средства пожаротушения, а также индивидуальные средства защиты.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

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