Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.18 Органическая химия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология
(код и наименование направления подготовки)

Промышленная биотехнология
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.18 Органическая химия*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии
наименование кафедры

протокол № 6 от "09" 01 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра химии — подпись — Е.В. Сальникова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Ст. преподаватель — подпись — О.П. Кушнарева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Доцент — подпись — Л.В. Левенец
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
19.03.01 Биотехнология — личная подпись — А.В. Бунов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись — С.А. Бикташирова
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета ХБФ
личная подпись — А.Н. Сизенцов
расшифровка подписи

№ регистрации 186567

© Кушнарева О.П., 2026
© ОГУ, 2026

2

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель 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 Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Неорганическая химия*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Химические основы биологических процессов, Б1.Д.Б.20 Аналитическая химия, Б1.Д.Б.26 Культивирование и биотестирование биологических объектов, Б1.Д.Б.29 Пищевые биотехнологии, Б1.Д.Б.30 Пищевая микробиология*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1-В-1 Применяет основные методы изучения, анализа биологических объектов основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук	**Знать:** теоретические основы неорганической химии; понимать принципы строения вещества и протекания химических процессов. **Уметь:** применять химические законы и закономерности, и справочные данные для анализа биологических объектов и процессов.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		Владеть: методиками и методами, основанными на химических законах и закономерностях для изучения биологических объектов....
7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ОПК-7-В-1 Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при проведении экспериментальных исследований ОПК-7-В-2 Владеет методиками проведения исследований, наблюдения и измерений биологических объектов, обработки полученных экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические методы	**Знать:** базовые химические методы, применяемые в биотехнологии; **Уметь:** . проводить экспериментальные исследования по заданной методике в области биотехнологии; обрабатывать и интерпретировать полученные данные. **Владеть:** методиками проведения исследований, наблюдения и измерений биологических объектов, обработки полученных экспериментальных данных, применяя химические методы.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**53,25**	**53,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и экзамену.*	**54,75**	**54,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теоретические представления в органической химии	14	2	-	8	4
2	Предельные углеводороды	10	2	-	2	6
2	Непредельные углеводороды	12	2	-	4	6
4	Ароматические углеводороды	10	2	-	2	6
5	Галогенпроизводные углеводородов	8	2	-	2	4
6	Спирты и фенолы. Простые эфиры	12	2	-	4	6
7	Альдегиды и кетоны	10	2	-	2	6
8	Карбоновые кислоты и их производные	12	2	-	4	6
9	Азотсодержащие органические соединения: амины и нитросоединения	6	-	-	-	6
10	Биоорганические соединения	14	2	-	6	6
	Итого:	108	18	-	34	56
	Всего:	108	18	-	34	56

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: 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 (эпоксидирование, гидроксилирование, озонолиз, 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 Е. Факторы, влияющие на механизм реакции S_N и Е.

6 Спирты и фенолы. Простые эфиры

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. Фенолы и нафтолы. Ароматические спирты. Токсичные свойства фенолов. Классификация простых эфиров, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства (основность, расщепление галогеноводородами, α-галогенирование, автоокисление).

7Альдегиды и кетоны

Изомерия и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Строение карбонильной группы. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов. Химические свойства (реакции нуклефильного 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.

10 Биоорганические соединения

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. Строение и структура белков. Денатурация белка. Биологическое значение аминокислот и белков. Углеводы. Классификация. Получение. Физические и химические свойства. Отдельные представители. Понятие о гликозидах. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Олиго- и полисахариды. Крахмал. Гликоген. Клетчатка. Биороль углеводов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Основные правила и организация работы в лаборатории органической химии. Знакомство с химической посудой и оборудованием. Техника безопасности при работе в химической лаборатории.	2
2	1	Выделение, очистка и определение важнейших констант органических соединений.	4
3	1	Качественный элементный анализ органических соединений.	2
4	2	Алканы: получение и изучение физико-химических свойств.	2
5	3	Непредельные углеводороды: получение и изучение физико-химических свойств.	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
6	4	Ароматические углеводороды: изучение физико-химических свойств	2
7	5	Галогенпроизводные углеводородов: получение и изучение физико-химических свойств.	2
8	6	Спирты и фенолы, простые эфиры: изучение физико-химических свойств.	4
9	7	Альдегиды и кетоны: получение и изучение физико-химических свойств.	2
10	8	Карбоновые кислоты: получение и изучение физико-химических свойств	2
11	8	Производные карбоновых кислот: получение и изучение физико-химических свойств	2
12	10	Аминокислоты: получение и изучение физико-химических свойств. Белки	2
13	10	Исследование физико-химических свойств моно-, ди- и полисахаридов	4
		Итого:	34

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. Кушнарева, О. П., Органическая химия в уравнениях химических реакций [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 06.03.01 Биология, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, 18.03.01 Химическая технология / О. П. Кушнарева, А. А. Юдин, Е. В. Сальникова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.53 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2024. - 112 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/204697_20240605.pdf - ISBN 978-5-7410-3267-1..

3 Органическая химия / А. П. Нечаев, В. М. Болотов, Е. В. Комарова, П. Н. Саввин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 700 с. — ISBN 978-5-507-48181-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/367301 (дата обращения: 20.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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. Задания для самостоятельной работы по органической химии: методические указания/ составитель О. П. Кушнарева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2023. –

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://rushim.ru/books/uchebnik/uchebnik.htm. Учебники по органической химии.
2. http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/welcome.html. Электронная библиотека учебных материалов по химии
3. http://www.biblioclub.ru - сайт ЭБС «Университетская библиотека online»;
4. http://e.lanbook.com/ - сайт ЭБС ««Лань»»;
5. http://rucont.ru/ - сайт ЭБС «РУКОНТ»;
6. http://rushim.ru/books/uchebnik/uchebnik.htm. Учебники по органической химии.

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

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используются специализированные лаборатории кафедры химии, оснащенные необходимым лабораторным 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.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.