

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 06.05.2025 09:34:00 Уникальный идентификатор (специальности): 35.03.08 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b6733737	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Органическая и биологическая химия" по направлению подготовки (специальности) 35.03.08 "Водные биоресурсы и аквакультура" направленности (профилю) Управление водными биоресурсами и аквакультурой ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	--	---	--------

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

Органическая и биологическая химия

Направление подготовки (специальность)

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль)

Управление водными биоресурсами и аквакультурой

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2024

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2024 г.





## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

формирование представления об особенностях химического состава и строения биологически значимых веществ, о взаимосвязи их структуры с реакционной способностью и биологическими функциями.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-1.1. Обладает знаниями основных законов математических и естественных наук.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.09

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Обучающийся должен обладать общими знаниями в области химии и иметь навыки работы в химической лаборатории с соблюдением правил техники безопасности.

Химия

Органические и минеральные ресурсы водоемов

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Санитарная гидробиология

Ихтиотоксикология

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;**

#### Знать:

Для достижения ОПК-1.1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин;

#### Уметь:

Для достижения ОПК-1.1 уметь: использовать теоретический материал дисциплины и осознанно применять его для решения практических задач с привлечением информационно-коммуникационных технологий;

#### Владеть:

Для достижения ОПК-1.1 владеть: навыками проведения синтеза и анализа органических соединений, безопасного обращения с необходимыми реагентами и оборудованием.

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

##### 3.1 Знать:

3.1.1 номенклатуру и изомерию органических соединений; классификацию реагентов и реакций; основные классы углеводов и их производных;

3.1.2 химический состав и структуру наиболее значимых биологически активных веществ; возможное токсическое воздействие органических соединений на живые организмы;

##### 3.2 Уметь:

3.2.1 использовать физические и химические свойства органических соединений; их генетическую связь и способы получения, реакционную способность;

3.2.2 осуществлять химическую идентификацию органических веществ;

##### 3.3 Владеть:

3.3.1 по составлению уравнений органических реакций; обращения с реактивами, приборами и оборудованием, необходимым для синтеза, очистки и идентификации органических веществ.



#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 48 самостоятельная работа : 19,1 : контактная работа: 52,9 ИКР: 4,9	Виды контроля в семестрах:  зачеты 3

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. Теоретические представления в органической химии</b>				
1.1	Номенклатура и классификация органических соединений. Теория строения А.М. Бутлерова. Электронное строение органических молекул /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Пространственное строение молекул. Классификация реагентов и органических реакций /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Номенклатура органических соединений. Электронное и пространственное строение органических молекул. /Ср/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 2. Углеводороды</b>				
2.1	Углеводороды (алифатические, ароматические). Особенности свойств, характерные реакции /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Ароматические углеводороды /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Углеводороды /Ср/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 3. Производные углеводов</b>				
3.1	Кислород- и азотпроизводные углеводов. Реакции нуклеофильного присоединения и замещения. Кислотно-основные свойства /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Кислородсодержащие производные углеводов /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Азотсодержащие производные углеводов /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.4	Кислород- и азотсодержащие производные углеводов /Ср/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 4. Белки. Аминокислоты</b>				
4.1	Химический состав живых организмов. Белки как материальная основа живых организмов /Лек/	3	2	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.2	Аминокислоты. Белки /Лаб/	3	4	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.3	Аминокислоты. Белки /Ср/	3	2	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



<b>Раздел 5. Углеводы</b>				
5.1	Важнейшие моно-, ди- и полисахариды /Лек/	3	1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.1 Э2 Э3 Э4
5.2	Углеводы /Лаб/	3	4	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4
5.3	Углеводы /Ср/	3	2	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 6. Нуклеиновые кислоты</b>				
6.1	Структурные компоненты нуклеотидов. Особенности структуры ДНК и РНК. Уровни организации нуклеиновых кислот. /Лек/	3	2	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.1 Э2 Э3 Э4
6.2	Изучение состава нуклеопротеинов /Лаб/	3	4	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4
6.3	Нуклеиновые кислоты /Ср/	3	2	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 7. Липиды</b>				
7.1	Липиды. Классификация. Липиды как компоненты биомембран /Лек/	3	1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.1 Э2 Э3 Э4
7.2	Изучение физико-химических свойств липидов /Лаб/	3	4	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4
7.3	Липиды /Ср/	3	2	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 8. Методы разделения и очистки биологически значимых веществ</b>				
8.1	Методы разделения и очистки биологически значимых веществ /Лек/	3	1	Л1.2Л2.4 Л2.1 Э2 Э3 Э4
8.2	Хроматографические методы разделения биомолекул /Лаб/	3	2	Л1.2Л2.4 Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4
8.3	Методы разделения и очистки биологически значимых молекул /Ср/	3	2,1	Л1.2Л2.4 Л2.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 9. Биокатализ</b>				
9.1	Ферменты как биокатализаторы. Механизм действия ферментов /Лек/	3	1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э2 Э3 Э4
9.2	Изучение механизма действия ферментов /Лаб/	3	4	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4
9.3	Ферменты как биокатализаторы /Ср/	3	3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 10. Основные метаболические процессы и их взаимосвязь</b>				



10.1	Основные метаболические процессы и их значение: гликолиз, цикл трикарбоновых кислот. Взаимосвязь метаболизма углеводов, липидов, аминокислот. /Лек/	3	2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 11. Иная контактная работа</b>				
11.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	3	4,9	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

1. Отчеты по лабораторным работам
2. Вопросы коллоквиума к лабораторным работам
3. Контрольные работы
4. Вопросы к зачету

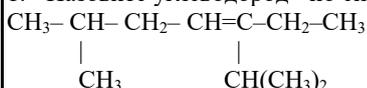
### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примерные вопросы коллоквиума к лабораторным работам:

- 1.1. Напишите уравнения реакций получения бензола из бензойной кислоты и его нитрования, предложите механизм последней реакции.
- 1.2. Чем отличается нитрование бензола от нитрования толуола?
- 1.3. Правила замещения в бензольном кольце. Приведите примеры заместителей 1 и 2 рода.
- 2.1. Какова разница в процессе образования алколюлятов одно- и многоатомных спиртов? Каковы кислотные свойства пропанола-1, этиленгликоля и глицерина? Ответ обоснуйте.
- 2.2. Чем бромирование фенола отличается от бромирования бензола?
- 2.3. В чем состоит различие свойств альдегидов и кетонов? Ответ подтвердите примерами.
- 2.4. Напишите уравнение реакции и механизм получения сложного эфира этилпропионата и его гидролиза.
- 2.5. Что такое эмульсия? Каков механизм моющего действия мыл и СМС?
- 3.1. Напишите структурные формулы соединений и расположите их в порядке убывания основных свойств: а) циклогексиламин; б) м-нитроанизол; в) м-нитроанилин; г) дибутиламин. Ответ обоснуйте.
- 3.2. Какой из аминов - диметиламин или N-диметиланилин - легче подвергается алкилированию и ацилированию? напишите уравнения реакций, назовите продукты. Ответ поясните.
- 4.1. Какое значение рН способствует тепловой денатурации белков и почему?
- 4.2. Почему белки растворяются в соляной и серной кислотах, но не растворяются в азотной кислоте?
- 4.3. Что такое изоэлектрическая точка белка и от чего зависит ее значение?
- 5.1. Что такое инверсия и инвертный сахар?
- 5.2. Почему крахмал не проявляет восстановительных свойств? Напишите уравнение гидролиза крахмала, назовите промежуточные и конечные продукты гидролиза.
- 6.1. Изобразите строение участка цепи нуклеопротеина.
- 6.2. Что такое температура плавления ДНК? Как она зависит от нуклеотидного состава?
- 7.1. Дайте названия липидам в соответствии с приведенными формулами.
- 8.1. Что такое активный центр фермента? Каков механизм его действия?
- 8.2. Какие факторы влияют на активность ферментов? Ответ поясните.
- 8.3. Установите соответствие между ферментом и катализируемой им реакцией.
- 9.1. Объясните принцип тонкослойной (бумажной) хроматографии.
- 9.2. Объясните положение разделяемых компонентов (аминокислот, витаминов, компонентов хлоропластов) после разделения на бумаге (тонком слое).
- 9.3. Каково биологическое действие разделяемых вами биомолекул?

Пример заданий контрольной работы № 1

1. Назовите углеводород по систематической номенклатуре



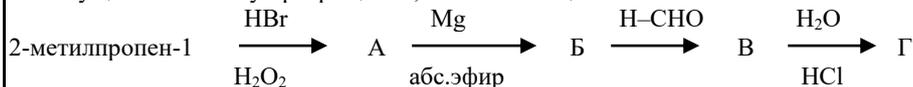
2. Какие виды ковалентных связей имеются в молекуле из предыдущего задания?
3. Какие электронные эффекты будут проявляться в молекуле  $\text{CH}_3\text{CHO}$ ? Покажите смещение электронной плотности.



4. Установите наличие или отсутствие хиральных атомов в молекулах: а) 2-хлорпентан; б) 3-хлорпентан; в) 1-хлор-2-метилбутан; г) 2-хлор-2-метилбутан.

Пример заданий контрольной работы № 2

1. Осуществите схему превращений, назовите вещества:



2. Расположите в ряд по увеличению кислотности следующие соединения: фенол; этиленгликоль; глицерин; изопропиловый спирт. Ответ обоснуйте.

3. Напишите уравнения реакций присоединения аммиака (N-нуклеофил), гидросульфита натрия (S-нуклеофил), этилового спирта (O- нуклеофил) с получением ацетала к пропанону. Приведите механизм реакции присоединения этанола.

4. Напишите реакцию диметилтерефталата с этиленгликолем. Каково промышленное значение данной реакции?

Пример заданий контрольной работы № 3

1. Изобразите структуру дисахарида мелибиозы [6- ( $\alpha$ -D-галактопиранозидо-)-D-глюкопираноза]. Каковы его восстановительные свойства?

2. Напишите формулы: а) цитидиндифосфорной кислоты; б) 2'-дезокситимидина; в) аденозин-3'-монофосфата.

3. Каково направление движения пептидов (остаются на старте, движутся к аноду, катоду) в процессе электрофореза при рН 2,0; 6,5; 10,0: а) аланилглутамилсерилвалин; б) глицилфенилаланиллизилаланин? Ответ обоснуйте.

4. Рассчитайте процентное содержание холина в лецитине, цитидиндифосфатхолине и ацетилхолине.

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Примерные вопросы к зачету:

1. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Тетраэдрическая модель атома углерода. Изомерия и номенклатура органических соединений.
2. Электронные представления в органической химии. Типы химических связей. Электронное строение простых и кратных связей. Гибридизация.
3. Взаимное влияние атомов в молекуле и его природа. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Понятие о резонансе.
4. Классификация органических соединений и реагентов.
5. Стереохимия органических соединений. Способы изображения пространственного строения молекул с  $sp^3$ -гибридизованным углеродом. Конформационная и конфигурационная изомерия. Оптическая изомерия. Геометрическая изомерия.
6. Электрофильное присоединение в алкенах, диенах, алкинах. Правило Марковникова.
7. Механизм реакции электрофильного замещения в аренах: сульфирование, нитрование, галогенирование, алкилирование, ацилирование. Влияние заместителей.
8. Одноатомные спирты. Способы получения. Химические свойства. Реакция этерификации. Дегидратация, дегидрирование, окисление.
9. Многоатомные спирты. Получение, особенности химических свойств.
10. Фенолы. Изомерия, номенклатура. Способы получения фенола. Электронное строение и химические свойства.
11. Альдегиды и кетоны. Способы получения. Природа карбонильной связи. Химические свойства. Взаимодействие с нуклеофилами, восстановление, окисление.
12. Карбоновые кислоты. Классификация. Монокарбоновые кислоты. Способы получения. Сила кислот. Реакция этерификации.
13. Производные карбоновых кислот: галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Их взаимопревращения, гидролиз.
14. Дикарбоновые кислоты, предельные и непредельные. Оксо- и гидроксикарбоновые кислоты. Особенности кислотных свойств, термическое поведение. Биологическая активность.
15. Амины. Способы получения. Кислотно-основные и другие свойства аминов. Взаимодействие с азотистой кислотой.
16. Ароматические амины. Реакция Зинина. Электрофильное замещение в ароматических аминах. Реакция диазотирования.
17. Белки как материальная основа живых организмов.  $\alpha$ -аминокислоты как структурные элементы белков



(пептидов). Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Стереоизомерия. Пептидная связь.

18. Четыре уровня организации структуры белков. Основные типы вторичной структуры белков. Роль водородных связей. Третичная структура белков. Денатурация белков. Четвертичная структура олигомерных белков. Природа взаимодействий. Структура и функция глобинов. Миоглобин. Гемоглобин. Связь структуры с биологическими свойствами белков.

19. Важнейшие семейства моносахаридов. Стереохимия. Биологически важные пентозы, гексозы, производные моносахаридов. Олигосахариды. Гликозидная связь. Структура и свойства. Важнейшие дисахариды и полисахариды. Структура, классификация, свойства. Биологическое значение. Резервные и структурные полисахариды. Связь структуры с биологическими свойствами полисахаридов.

20. Биологические функции нуклеиновых кислот. Пиримидиновые и пуриновые основания. Углеводные компоненты. Номенклатура. Нуклеотиды. Структура, номенклатура. Мононуклеотиды как структурные элементы нуклеиновых кислот. Полинуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Фосфодиэфирная связь. ДНК и РНК. Первичная структура нуклеиновых кислот. Вторичная структура нуклеиновых кислот, двойная спираль ДНК. Комплементарные и межплоскостные взаимодействия нуклеиновых оснований. Структура т-РНК. Нуклеопротеиды. Связь структуры с биологическими свойствами нуклеиновых кислот и нуклеопротеидов.

21. Липиды. Основные компоненты липидов: высшие карбоновые кислоты, спирты и аминоспирты. Номенклатура и классификация липидов. Нейтральные ацилглицериды. Воска. Фосфолипиды. Фосфоглицериды. Сфинголипиды и гликолипиды. Липиды как амфифилы: мицеллы и бислои. Связь структуры с биологическими свойствами липидов.

22. Ферменты как катализаторы биохимических процессов. Белковая природа ферментов. Номенклатура, классификация. Механизм их действия. Фермент-субстратный комплекс. Активный центр. Участок связывания с субстратом. Кофакторы ферментов. Связь структуры с биологическими свойствами.

23. Основные метаболические процессы в живых организмах. Биологическое окисление: брожение, гликолиз, цикл трикарбоновых кислот.

24. Метаболизм аминокислот и липидов. Взаимосвязь метаболических путей биомолекул.

#### 6.4. Критерии оценивания

Показатели и критерии оценивания отчета по лабораторной работе:

Зачтено - правильно составлены уравнения проделанных реакций, проведены расчеты, грамотно сформулированы выводы по работе;

Незачтено - отсутствуют уравнения реакций или допущены грубые ошибки в уравнениях реакций и расчетах, отсутствие смысла и логики в выводах.

Показатели и критерии оценивания ответа на зачете:

Зачтено - Развернутый, логически выстроенный и полный ответ на каждый из вопросов экзаменационного билета, допускающий отдельные неточности в изложении материала; владение понятийным аппаратом и содержанием учебного материала;

Зачтено - Неполный ответ на один из вопросов, допущены незначительные ошибки и неточности, которые студент способен исправить при последующей беседе; владение понятийным аппаратом;

Незачтено - Неполный ответ на каждый из вопросов, отсутствие логики изложения, допущены существенные ошибки и неточности, которые студент не способен исправить при последующей беседе или отсутствие ответов на вопросы.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Клюев М. В., Абдуллаев М. Г.	Органическая химия: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/479060">https://urait.ru/bcode/479060</a> )	Москва : Юрайт, 2021	ЭБС
Л1.2	Иванов В.Г., Горленко В. А., Гева О.Н.	Органическая химия: учебник ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=417873">https://znanium.com/catalog/document?id=417873</a> )	Москва : ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2022	ЭБС
Л1.3	Нельсон Д., Кокс М.	Основы биохимии, строение и катализ ( <a href="https://e.lanbook.com/book/319169">https://e.lanbook.com/book/319169</a> )	Москва : Лаборатория знаний, 2022	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.4	Сусянок Г. М.	Основы биохимии: учебник ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=433342">https://znanium.com/catalog/document?id=433342</a> )	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Кнорре Д. Г., Мызина С. Д.	Биологическая химия: учебник для химических, биологических и медицинских специальностей вузов	Москва: Высшая школа, 1998	Абонемент НБ ЧелГУ 2 корп. 20 экз.
Л2.2	Иванов В. Г., Горленко В. А., Гева О. Н.	Органическая химия: учебное пособие для вузов	Москва : Академия, 2009	Абонемент НБ ЧелГУ 2 корп. 56 экз.
Л2.3	Тюкавкина Н. А., Бауков Ю. И., Зурабян С. Э.	Биоорганическая химия: учебник для вузов	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010	Абонемент НБ ЧелГУ 2 корп. 13 экз.
Л2.4	Айвазов Б. В.	Введение в хроматографию: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=477087">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=477087</a> )	Москва : Высшая школа, 1983	ЭБС

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л3.1	Кропачева О. И.	Органическая и биологическая химия: методические указания	Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2020	Абонемент НБ ЧелГУ 2 корп. 23 экз.

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел "Журналы открытого доступа" ( <a href="https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp">https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp</a> )			
Э2	Лань : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – Санкт- Петербург, 2011 – . – URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> – режим доступа: Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ. – Текст : электронный.			
Э3	Университетская библиотека ONLINE: электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – Москва, 2010 – . – URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> - Доступ с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ. – Текст : электронный.			
Э4	Юрайт : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: <a href="http://urait.ru">http://urait.ru</a> . –Режим доступа: Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ. – Текст : электронный			
Э5	Znanium.com : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно- издательский центр ИНФРА-М. – URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> – Режим доступа: Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ. – Текст : электронный.			

#### 7.3 Перечень информационных технологий

##### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

Adobe Reader

LMS Moodle

##### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Органическая и биологическая химия" по направлению подготовки (специальности) 35.03.08 "Водные биоресурсы и аквакультура" направленности (профилю) Управление водными биоресурсами и аквакультурой ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 10

Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001 –].

WebofScience (<https://apps.webofknowledge.com>) WebofScience : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания ThomsonReuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>) КонсультантПлюс : справочно-правовая система : база данных / Региональный центр правовой информации Информправо. – Москва, 1992 – . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: доска, парты, мультимедийное и аудиооборудование.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, набор презентаций к лекциям по дисциплине, набор для моделирования молекул; а также используется переносное и/или стационарное мультимедийное оборудование (экран, ноутбук, проектор, колонки).

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Основное оборудование: учебная мебель, доска ученическая обычная, мультимедийное интерактивное оборудование: компьютер для работ с деловыми и аналитическими программами (платформа Asus P5KPL-E, процессор Intel Pentium 4, лицензионная ОС Windows XP Professional SP2, монитор TFT" Samsung 740N) – 1 шт., мультимедиа-проектор Mitsubishi XL8U 2000 ANSI – 1 шт.

Программное обеспечение:

1. Windows 7 Corp (Лицензии бессрочные. Договор АЭ/52/15 от 23.11.2015г.)

2. Office 2007pro (Лицензии бессрочные. Договор АЭ/52/15 от 23.11.2015г.)

3. ПО «Антивирус Касперского» (Договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017г.)

4. Windows XP (Лицензии бессрочные. Договор (ЗАО СофтЛайнТрейд №139 от 14.05.2008г.))

5. Office 2007pro (Лицензии бессрочные. Договор (ЗАО СофтЛайнТрейд №139 от 14.05.2008г.))

6. Microsoft Windows Professional 7 Russian Academic OPEN No Level (Договор № АЭ-134/11, номер лицензии49043148)

7. Microsoft Windows XP Professional (СВТ (ОАОЦЕНТР) 18.02.10. Номер лицензии 46536280)

8. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level (Договор№АЭ-23/12, номер лицензии 60411804).

2. Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

Основное оборудование: специализированная мебель на 15 рабочих мест, весы электронные ВЛТ -150П «Сартогосм», колориметр фотоэлектрический КФК-2МП, колбонагреватель LOPLH-250, весы электронные ЛВ-210А, аквадистиллятор ДЭ-4, рН-метр-иономер «Эксперт-001», термостат циркуляционный LT-311а, баня водяная, шкаф сушильный ES-4620, плитка электрическая настольная, набор реактивов и химической посуды.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для самостоятельной работы: учебная лаборатория компьютерных средств обучения



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Органическая и биологическая химия" по направлению подготовки (специальности) 35.03.08 "Водные биоресурсы и аквакультура" направленности (профилю) Управление водными биоресурсами и аквакультурой ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 11

Основное оборудование: учебная мебель, доска ученическая обычная, мультимедийное интерактивное оборудование: 15 компьютерных мест (мультимедийный комплекс EpsonEMP-8300, акустическая система, микрофоны, радиомикрофон).

Программное обеспечение:

1. Windows 8.1 Pro (Лицензии бессрочные. Договор пожертвования Ланит-Урал от 08.08.2016 г.)

2. Office 2016 pro (Лицензии бессрочные. Договор пожертвования Ланит-Урал от 08.08.2016 г.)

3. ПО «Антивирус Касперского» (Договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017 г.)

4. Microsoft Windows Professional 7 Russian Academic OPEN No Level (Договор № АЭ-134/11, номер лицензии 49043148)

5. Microsoft Windows XP Professional (CBT (ОАО ЦЕНТР) 18.02.10. Номер лицензии 46536280)

6. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level (Договор № АЭ-23/12, номер лицензии 60411804).

Или иные, удобные для обучающегося, помещения для самостоятельной работы с компьютерной техникой и с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду университета.

#### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении дисциплины «Органическая и биологическая химия» используются лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студента. При чтении лекций для лучшего усвоения теоретического материала следует использовать мультимедийное оборудование и другой иллюстративный материал. Закрепление теоретического материала проводится также в форме разбора конкретных ситуаций (решение ситуационных задач), а также во время защиты отчетов по лабораторным работам и подготовки студентом ответов на контрольные вопросы по теме (имеются в методических указаниях к лабораторным работам по дисциплине) и к контрольным работам по соответствующим разделам.

Для получения допуска к зачету по дисциплине студент обязан:

- 1) Выполнить все лабораторные работы, предоставить по ним отчеты и ответы на контрольные вопросы по каждой из изучаемых тем;
- 2) Выполнить не менее 70% заданий 3 контрольных работ;

Зачет проводится в письменной форме по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса. На подготовку письменного ответа отводится не более 40 мин. После просмотра ответа преподавателем следует устный опрос.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме как реального (программа Microsoft Teams), так и отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, электронная почта).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, сообщений в Moodle.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-



образовательной среды.

## 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clever с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.



При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.