



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

9 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИТЭ

*Наименование института*

С.О. Гапоненко

« 30 » мая 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.02.01 Химия клетки

*(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура  
*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность(и) \*  
(профиль(и)) Аквакультура  
*(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация Бакалавр  
*(Бакалавр / Магистр)*

\* Наименование направленности (профиля) указывается только для дисциплин специализированного модуля 2

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ВБА	Доц., к.б.н.	Хамитова М.Ф.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ВБА	23.05.2023	5	<hr/> Зав. каф., д.б.н., проф. Калайда М.Л.
Согласована	Учебно-методический совет института	30.05.2023	9	<hr/> Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет института	30.05.2023	9	<hr/> Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины «Химия клетки» является заложить познание способов получения органических веществ в живой природе, закладка основ профессиональных знаний и навыков по основным тенденциям и законам органической химии и биохимии.

Задачами дисциплины являются изучение законов, по которым превращаются вещества, составляющие организмы растений и животных.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-3 Способен к производственно-технологической деятельности в области аквакультуры	ПК-3.3 Оценивает состояние водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим, гидрологическим, гидробиологическим, ихтиологическим, микробиологическим, ихтиопатологическим, гистологическим и ихтиотоксикологическим показателям

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Химия, Гидробиология, Рыбохозяйственное законодательство и экспертиза, Экологический мониторинг.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Ихтиотоксикология.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			7		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	4	144	144		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*		74	74		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,67	60	60		
Лекции	0,83	30	30		
Практические (семинарские) занятия					
Лабораторные работы	0,83	30	30		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,33	84	84		
Проработка учебного материала	1,33	48	48		
Курсовой проект					
Курсовая работа					
Подготовка к промежуточной аттестации	1,00	36	36		
Промежуточная аттестация:			Э		

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1 Теоретические основы органической химии и биохимии	36	10	10		16	ТК1	ПК-3.3 ЗУ
Раздел 2 Строение, свойства, биологическая роль сахаридов и липидов	36	10	10		16	ТК2	ПК-3.3 ЗУВ
Раздел 3 Строение, свойства, биологическая роль белков и их функции	36	10	10		16	ТК3	ПК-3.3 ЗУВ
Экзамен	36				36	<b>ОМ 1</b>	<b>ПК-3.3 ЗУВ</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>84</b>		

### 3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы органической химии и биохимии

Тема 1.1. Теоретические основы органической химии и биохимии

Введение в органическую химию. Отличие органических веществ от неорганических. Гомологические ряды, изомерия. Органическая химия. Строение атома углерода, углеродный скелет, Радикалы. Классификация соединений по функциональным группам. Классы органических соединений. Предельные непредельные углеводороды. Гибридизация атома углерода. Классификация органических соединений. Генетическая связь органических соединений. Функциональные производные углеводородов. Изомерия органических соединений. Теория строения органических соединений Бутлерова. Структурные и пространственные изомеры. Структурная и конформационная изомерия. Кислородсодержащие органические соединения: альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их производные, спирты и фенолы. Распознавание органических веществ. Электронные эффекты в органической химии: индукционный, мезомерный эффекты. Классификация реакций в органической химии. Основные механизмы протекания реакций. Предельные и непредельные углеводороды. Сопряженные системы. Ароматические углеводороды. Гидроксилсодержащие органические соединения – спирты и фенолы, альдегиды и кетоны – карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны – карбонильные соединения.

Раздел 2. Строение, свойства, биологическая роль сахаридов и липидов

Тема 2.1. Строение, свойства, биологическая роль сахаридов и липидов

Строение, свойства, биологическая роль моно – и олигосахаридов. Строение, свойства, биологическая роль гомо– и гетеро полисахаридов. Строение, свойства, биологическая роль простых липидов Карбоновые кислоты и их производные.

Раздел 3. Строение, свойства, биологическая роль белков и их функции

Тема 3.1. Структура, свойства, биологическая роль белков и их функции  
 Аминокислотный состав белков. Уровни структурной организации белков. Физико-химические свойства белков. Классификация белков, простые и сложные белки.

Сложные белки – структура и свойства. Структура, свойства, биологическая роль нуклеотидов. Структура, свойства, биологическая роль нуклеиновых кислот. Обмен веществ и энергии в живых системах. Гетероциклические соединения – основа биологически активных веществ.

### 3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

1. Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Лабораторные оборудования. Изучение строения и номенклатуры органических соединений по моделям.

2. Структура клетки
3. Изучение метаболических путей и биологического окисления.
4. Сравнение строения и аминокислотного состава различных белков с помощью цветных реакций
5. Количественное определение глюкозы по Халтману
6. Химические свойства и обмен липидов
7. Спектрофотометрическое определение суммарного содержания нуклеиновых кислот по А.С. Спири
8. Витамины

### 3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

## 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-3	ПК-3.3	знать: Знает методики оценки состояния водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим и гидрологическим показателям				
			Свободно и в полном объеме описывает	Достаточно полно знает основы	Знает и понимает не все аспекты	Не знает

		особенности методики	методики	методики	
		уметь: оценивать состояние водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим и гидрологическим показателям			
		Четко, без недочетов умеет проводить оценку основываясь на теоретическом материале	Умеет проводить оценку учитывая большинство факторов, допускает незначительные ошибки	С большим количеством ошибок проводит оценку	Не умеет оценивать
		владеть: навыками оценки состояния водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим и гидрологическим показателям			
		Свободно владеет навыками	Владеет навыками, но допускает ошибки	Владеет навыками оценки, но испытывает нехватку знаний	Не владеет навыками

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

#### 5.1.1. Основная литература

1. Общая химия : учебное пособие / Н. Л. Глинка. - Изд., стер. - Москва : КноРус, 2023. - 749 с. - URL: <https://book.ru/book/947684>. - ISBN 978-5-406-11166-6. - Текст : электронный.

2. Сироткин, О. С., Химия : учебник / О. С. Сироткин, Р. О. Сироткин. — Москва : КноРус, 2023. — 363 с. — ISBN 978-5-406-11854-2. — URL: <https://book.ru/book/949868>. — Текст : электронный.

3. Орёл, Н. М. Биохимическая экология и мониторинг окружающей среды : учебное пособие / Н. М. Орёл. — Минск : БГУ, 2019. — 148 с. — ISBN 978-985-566-707-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180419>

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Общая химия: лабораторный практикум : учебное пособие / Н. В. Коровин, В. К. Камышова, Е. Я. Удрис ; под ред. Н. В. Коровина. - М. : КноРус, 2022. - 336 с. - URL: <https://book.ru/book/943190>. - ISBN 978-5-406-09543-0. - Текст : электронный.

2. Органическая и биологическая химия : учебное пособие / Р. Г. Кадырова. - Казань : КГЭУ, 2015. - 152 с. - URL: <https://lib.kgeu.ru>. - Текст : электронный.

3. Гайнутдинова Д. Ф. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : конспект лекций / Д.Ф. Гайнутдинова. - Казань : КГЭУ, 2008. - 91 с.

4. Биологическая химия : учебник для вузов / Ю. Б. Филиппович, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьянова [и др.]; под ред. Н. И. Ковалевской. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2013. - 320 с.

5. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды : учебное пособие для вузов / Я. П. Молчанова, Е. А. Заика, Э. И. Бабкина [и др.]; под ред. Т. В. Гусевой. - М. : ФОРУМ: ИНФРА - М, 2007. - 192 с.

6. Комов В. П. Биохимия : учебник для вузов / В.П.Комов, В.Н.Шведова. - М. : Дрофа, 2004. - 640 с.

7. Никифорова Л.О. Влияние тяжелых металлов на процессы биохимического окисления органических веществ : монография / Л. О. Никифорова, Л. М. Белопольский. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 78 с.

8. Гидрохимические основы использования и охраны водных ресурсов : учебно-методическое пособие / составители Е. Ю. Пасечник [и др.]. — Томск : ТПУ, 2021. — 194 с. — ISBN 978-5-4387-0970-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246224>

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Гидрохимический анализ рыбохозяйственных водоемов	<a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=189">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=189</a>

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>
2	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://www.minobrnauki.gov.ru/">https://www.minobrnauki.gov.ru/</a>	<a href="https://www.minobrnauki.gov.ru/">https://www.minobrnauki.gov.ru/</a>
3	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	<a href="http://www.mnr.gov.ru/">http://www.mnr.gov.ru/</a>	<a href="http://www.mnr.gov.ru/">http://www.mnr.gov.ru/</a>
4	ГПНТБ России (Экологический раздел) Специализированная база данных «Экология: наука и	<a href="http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/">http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/</a>	<a href="http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/">http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/</a>
5	КиберЛенинка	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
7	Электронная библиотека	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система Windows 7	Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК), тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии бессрочно)	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет). Свободная лицензия, тип (вид)	<a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a>

		лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно	
3	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+:	Пакет офисных приложений.тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.	договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд»,
4	Операционная система Windows10	Домашняя для одного языка, тип лицензии - предустановленная, срок действия лицензии - бессрочно.	
5	LMS Moodle	Система дистанционного обучения. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно	<a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3668">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3668</a>

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Лабораторные работы	Учебно-исследовательская лаборатория «Биотестирования», Д-019	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: линейный датчик для УЗИ USB-C ACUVISTA; Чиллер ЦСХв-ПГ-1хСАJ9480Z; HI98196 портативный мультипараметровый измеритель рН/ОВП/кислорода; портативный влагозащищенный оксиметр HANNA HI9142; Весы HR-200 (210 г, 0,1 мг), A&D ; Весы HV-15 KGV (15/6/3 кг, 5/2/1 г), A&D ; весы лабораторные AND EK-610i (600г/0.01г), весы электронные ST-TCS-100, аналитические весы AND GR-200 (210г/0.1мг), Весы лабораторные общего назначения, 4 класса точности, с наибольшим пределом взвешивания 200 г (ГОСТ 24104-2001) A&D EK 200i ; Электронный весы серии EK-1200 i; микроскоп МИКМЕД-5 с тринокулярной насадкой, микроскоп цифровой DiscoveryArtisan 512.; Банка Мейера; Термометр ТТЖ-М №4 (0+100)/103 цена дел.0,5 град (органический наполнитель); стерилизатор паровой (автоклав) TongShuo T&S 23B, аквадистиллятор медицинский электрический АЭ-15, насос энергосберегающий JEBAO TSP-10000, компрессор HIBLOW HP-150, ультрафиолетовый стерилизатор проточный для воды AquaPro UV-12GPM-HT, светодиодная фито-система ЭРА ФИТО-50W-Ra90-LED, Аквадистиллятор электрический аптечный ДЭ-4-02 "ЭМО" ОКП 945243 Модель 737; Баня шестиместная водяная LOIP LB-160 (ТВ-6); Лабораторная центрифуга CM-6 ; Мультимедиа проектор Epson EMP-X3 ; проектор Sactus CS-PRM.05WT.WXGA-W, экран для проектора DEXP WM-80, интерактивная доска IQBoard [RPT087-20]; Экран настенный ; Диск Секки ; Фотокамера Canon A 520 ; Адаптер

		сетевой АСК-800 к фотокамере Canon A 520 ; Тринокулярная насадка с переключателем; Столик для проектора; Дночерпатель ; Сеть Апштейна ; Спасжилет ; Сито.
	Компьютерный класс с выходом в Интернет _____	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультиме- дийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультиме- дийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение
	Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы) _____ (указывается при наличии КР/КП и такой аудитории)	Спец  изированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение

## **7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www//kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются

следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования.

Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными

возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

## Вносимые изменения и утверждения на 2024-2025 учебный год

Для повышения качества образования, с учетом научных достижений в области аквакультуры и на основании решения, принятом на заседании кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» №3 от 05.03.2024 в РПД были внесены следующие изменения:

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит
1	2	3	4	5	6
1	3.5	02.04.2024	Изменения в тематическом плане лабораторных работ	Протокол № 4 от 02.04.2024	Протокол № 7 от 16.04.2024
2	6	02.04.2024	Изменения в перечне необходимого оборудования и технических средств обучения	Протокол № 4 от 02.04.2024	Протокол № 7 от 16.04.2024
3	5.1	02.04.2024	Изменения в перечне основной дополнительной литературы	Протокол № 4 от 02.04.2024	Протокол № 7 от 16.04.2024

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

**Химия клетки**

---

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки

---

*(Код и наименование направления подготовки)*

Квалификация

---

**Бакалавр**

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине «Химия клетки», предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

### 1. Технологическая карта

Семестр 7

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. « Теоретические основы органической химии и биохимии »</b>	<b>ТК1</b>	<b>15</b>	<b>0-15</b>					<b>15-30</b>	<b>15-30</b>
Защита лабораторной работы		5							
Коллоквиум		10							
<b>Раздел 2. « Строение, свойства, биологическая роль сахаридов и липидов »</b>	<b>ТК2</b>			<b>15</b>	<b>0-15</b>			<b>15-30</b>	<b>15-30</b>
Тест или письменный опрос				7					
Защита лабораторной работы				4					
Коллоквиум				4					
<b>Раздел 3. « Строение, свойства, биологическая роль белков и их функции »</b>	<b>ТК3</b>					<b>25</b>	<b>0-15</b>	<b>25-40</b>	<b>25-40</b>
Тест или письменный опрос						7			
Защита лабораторной работы						4			
Коллоквиум						14			
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>ОМ</b>								<b>0-45</b>
В письменной форме по билетам									0-45

### 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий

		дисциплине	от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-3	ПК-3.3	знать: Знает методики оценки состояния водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим и гидрологическим показателям				
			Свободно и в полном объеме описывает особенности методики	Достаточно полно знает основы методики	Знает и понимает не все аспекты методики	Не знает
		уметь: оценивать состояние водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим и гидрологическим показателям				
			Четко, без недочетов умеет проводить оценку основываясь на теоретическом материале	Умеет проводить оценку учитывая большинство факторов, допускает незначительные ошибки	С большим количеством ошибок проводит оценку	Не умеет оценивать
		владеть: навыками оценки состояния водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим и гидрологическим показателям				
			Свободно владеет навыками	Владеет навыками, но допускает ошибки	Владеет навыками оценки, но испытывает нехватку знаний	Не владеет навыками

Оценка «отлично» выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка «хорошо» выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка «удовлетворительно» выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий;*

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий.*

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам / разделам дисциплины
Мультимедийная презентация (МП)	Представление содержания учебного материала с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

### 4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

*Пример задания*

**Для текущего контроля ТК1:**

Проверяемая компетенция: ПК-3.3 Оценивает состояние водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим, гидрологическим, гидробиологическим, ихтиологическим, микробиологическим, ихтиопатологическим, гистологическим и ихтиотоксикологическим показателям

Вопросы к комплексному заданию ТК1

*Для коллоквиума и презентаций*

- базовый уровень:

1. Главные задачи органической химии, как науки
2. Становление теории химического строения органических соединений
3. Отличия органических веществ от неорганических веществ
4. Классы органических соединений

- продвинутый уровень:

1. Гинетическая связь углеводов
2. Функциональные производные углеводов
3. Распознавание органических веществ
4. Химические свойства ароматических углеводов

5. Аминокислоты, пептиды, белки
- высокий уровень:
1. Индуктивный эффект
2. Мезомерный эффект
3. Основные механизмы протекания реакций в органической химии
4. Свободные радикалы в органической химии
5. Биологические функции белков и пептидов
6. Биологическая роль нуклеиновых кислот

*Дополнительные баллы выставляются за выполнение более 1 презентации по тематикам выше, за каждую презентацию 2б.*

### **Для текущего контроля ТК2:**

Проверяемая компетенция: ПК-3.3 Оценивает состояние водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим, гидрологическим, гидробиологическим, ихтиологическим, микробиологическим, ихтиопатологическим, гистологическим и ихтиотоксикологическим показателям

#### **Тест**

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>Жирорастворимые витамины:</i>	<i>A, D2, B2, K;</i>
	<i>A, D3, E, K;</i>
	<i>C, B1, B2, E;</i>
<i>Световая фаза фотосинтеза сопровождается...</i>	<i>поглощением энергии хлорофиллом;</i>
	<i>фиксацией и восстановлением углекислого газа;</i>
	<i>поглощением энергии и фиксацией углекислого газа и воды.</i>
<i>Темновая фаза фотосинтеза сопровождается...</i>	<i>передачей накопленной энергии в реакционный центр;</i>
	<i>фиксацией и восстановлением углекислого газа;</i>
	<i>запасанием энергии в виде АТФ;</i>
<i>Нейтральные жиры – это...</i>	<i>сложные эфиры высших жирных кислот и глицерина;</i>
	<i>сложные эфиры высших жирных кислот и высших жирных спиртов;</i>
	<i>сложные эфиры высших жирных кислот и полициклических спиртов;</i>
<i>В цикле трикарбоновых кислот (цикл Кребса) происходит...</i>	<i>полное окисление пировиноградной кислоты до углекислого газа и воды;</i>
	<i>восстановление пировиноградной кислоты до молочной кислоты;</i>
	<i>полный гидролиз триглицеридов;</i>

### **Вопросы к комплексному заданию ТК2**

#### *Для коллоквиума и презентаций*

1. Строение, свойства, биологическая роль сахаридов и липидов
2. Строение, свойства, биологическая роль моно – и олигосахаридов
3. Строение, свойства, биологическая роль гомо– и гетеро полисахаридов
4. Строение, свойства, биологическая роль простых липидов

5. Карбоновые кислоты и их производные
6. Электролитическая диссоциация.
7. Константа диссоциации.
8. Физические и физико-химические показатели воды.
9. Природные воды как полидисперсные системы
10. Условия формирования состава природных вод.

*Дополнительные баллы выставляются за выполнение более 1 презентации по тематикам выше, за каждую презентацию 2б.*

### Для текущего контроля ТКЗ:

Проверяемая компетенция: ПК-3.3 Оценивает состояние водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим, гидрологическим, гидробиологическим, ихтиологическим, микробиологическим, ихтиопатологическим, гистологическим и ихтиотоксикологическим показателям

#### Тест

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>Энергия, необходимая для синтеза различных соединений, выделяется</i>	<i>при окислении АТФ;</i>
	<i>при гидролизе АТФ;</i>
	<i>при диссоциации АТФ;</i>
<i>Липидами называются...</i>	<i>природные неполярные соединения, нерастворимые в неполярных органических растворителях;</i>
	<i>природные неполярные соединения различного строения, растворимые в неполярных органических растворителях;</i>
	<i>природные полярные соединения различного строения, растворимые в неполярных органических растворителях;</i>
<i>Высшие жирные кислоты в процессе обмена веществ разрушаются преимущественно путём...</i>	<i>гидролиза;</i>
	<i>α - окисления;</i>
	<i>β - окисления;</i>
<i>Для синтеза заменимых аминокислот в животном организме необходимы...</i>	<i>соединения аммония;</i>
	<i>нитраты;</i>
	<i>азот (N<sub>2</sub>);</i>
<i>Функции ДНК состоят в...</i>	<i>трансляции с помощью м-РНК;</i>
	<i>передаче информации о последовательности соединения аминокислот в белке;</i>
	<i>переносе нужных аминокислот в рибосомы.</i>

### Вопросы к комплексному заданию ТКЗ

#### *Для коллоквиума и презентаций*

1. Становление теории химического строения органических соединений
2. Теоретические основы органической химии
3. Органические вещества биосферы
4. Изомерия органических соединений
5. Классификация реакций в органической химии
6. Основные механизмы протекания реакций

7. Ароматические углеводороды
8. Строение, свойства, биологическая роль моно - и олигосахаридов
9. Строение, свойства, биологическая роль гомо– и гетеро полисахаридов
10. Строение, свойства, биологическая роль простых липидов
11. Строение, свойства, биологическая роль сложных липидов
12. Аминокислотный состав белков
13. Уровни структурной организации белков
14. Физико-химические свойства белков
15. Классификация белков
16. Строение, свойства, биологическая роль нуклеотидов
17. Строение, свойства, биологическая роль нуклеиновых кислот
18. Обмен веществ и энергии в живых системах

*Дополнительные баллы выставляются за выполнение более 1 презентации по тематикам выше, за каждую презентацию 2б.*

### **Для промежуточной аттестации ОМ:**

Вопросы на экзамен

Вопросы к экзамену

- базовый уровень:

1. Главные задачи органической химии, как науки
2. Становление теории химического строения органических соединений
3. Строение атома углерода, углеродный скелет
4. Отличия органических веществ от неорганических веществ
5. Классы органических соединений
6. Предельные непредельные углеводороды
7. Аминокислотный состав белков
8. Уровни структурной организации белков

- продвинутый уровень:

9. Распознавание органических веществ
  10. Гинетическая связь углеводов
  11. Функциональные производные углеводов
  12. Распознавание органических веществ
  13. Химические свойства ароматических углеводов
  14. Аминокислоты, пептиды, белки
  15. Классификация белков, простые и сложные белки
  16. Обмен веществ и энергии в живых системах
- высокий уровень:
17. Сопряженные системы
  18. Индуктивный эффект
  19. Мезомерный эффект
  20. Основные механизмы протекания реакций в органической химии
  21. Свободные радикалы в органической химии
  22. Строение, свойства, биологическая роль моно – и олигосахаридов
  23. Биологические функции белков и пептидов

24. Строение, свойства, биологическая роль гомо– и гетерополисахаридов
25. Биологическая роль нуклеиновых кислот
26. Гетероциклические соединения – основа биологически активных веществ