

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Фаррахов Айрат Закиевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 22.06.2026 14:25:56  
Уникальный программный идентификатор:  
cc9891c8e81e86c462aad3456ecc4ebb18fdb27f

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Казанский государственный медицинский университет»**  
**Министерства здравоохранения Российской Федерации**  
Центр профориентационной работы и довузовского образования

**«У Т В Е Р Ж Д А Ю»**  
И.о. проректора

И.М. Ямалшеев  
  
\_\_\_\_\_ 202\_ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«БИОХИМИЯ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ»**

Форма обучения: Очная  
Факультет: Центр профориентационной работы и довузовского образования

Курс: учащиеся десятых классов общеобразовательных организаций г. Казани

Семестр: октябрь – май  
Лекции, практические занятия 60 часов  
Самостоятельная работа 20 часов  
Итого 80 часов

Дополнительная общеразвивающая программа «Биохимия для школьников» составлена с учетом требований следующих нормативных документов: Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказа Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

Программа составлена для обучающихся десятых профильных медико-биологических классов общеобразовательных организаций г. Казани Республики Татарстан.

### **1. Перечень планируемых результатов обучения по программе, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Программа «Биохимия для школьников» является дополнительной общеразвивающей программой, разработанной для обучающихся 10-х профильных медико-биологических классов общеобразовательных организаций г. Казани Республики Татарстан.

Содержание программы направлено на развитие личных профессиональных качеств медицинского специалиста, освоение различных форм профессионального обучения и самообучения, воспитание ответственности, морали, гуманизма, внимательного отношения к пациентам.

**Цель освоения программы:** профессиональная ориентация обучающихся 10-го медико-биологического (профильного) класса общеобразовательной организации через подготовку к получению среднего и высшего медицинского образования и получение навыков начальной медицинской подготовки.

#### **Задачи:**

формирование представлений об истории Казанского государственного медицинского университета, его структуре, специальностях, по которым ведется подготовка;

обучение основным принципам медицинской этики и деонтологии в клинической лабораторной диагностике;

освоение правил безопасной работы при проведении исследований в лаборатории;

освоение некоторых практических навыков медицинского персонала, методики выполнения необходимых манипуляций, приобретение навыков работы с дозирующими устройствами, весами в лаборатории.

#### **В результате освоения программы обучающийся должен знать:**

Предмет и задачи биологической химии. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Основные разделы и направления в биохимии. Биохимия и медицина (медицинская биохимия). Представление о белках как важнейшем классе органических веществ и структурно-функциональном компоненте организма человека; Особенности работы в биохимической лаборатории; методы выделения и очистки белков; ферментативный катализ и общие свойства ферментов; количественное определение активности ферментов, роль определения активности ферментов в диагностике различных патологических состояний; зависимость активности ферментов от условий среды (температура, pH, концентрация фермента или субстрата); витамины, классификация; роль витаминов как коферментов в ферментативных реакциях; гормоны, классификация; гормональная регуляция метаболических реакций; углеводы и их обмен; основные источники углеводов, их роль в энергообеспечении различных процессов в клетке; переваривание углеводов, основные ферменты, участвующие в переваривании углеводов; гликолиз, основные продукты и регуляция гликолиза; гликогенолиз; цикл Кребса, как общий путь катаболизма; липиды и их обмен; классификация липидов, их функции; переваривание липидов, эмульгирование жиров; бета-окисление жирных кислот; транспорт липидов в организме, роль липопротеинов и альбумина; белки и нуклеиновые кислоты и их обмен; кровь, ее компоненты; белки плазмы и их функции; метаболизм билирубина, желтухи.

**В результате освоения программы обучающийся должен уметь:**  
анализировать биохимические и физико-математические механизмы возникновения патологических процессов в клетках человеческого организма.

**В результате освоения программы обучающийся должен владеть:**  
методами биофизических, биохимических, иммунологических, медико-генетических, инструментальных исследований в диагностике и динамике лечения патологии.

## 2. Место программы в структуре ООП ВО

Программа «Биохимия для школьников является дополнительной общеразвивающей программой, разработанной для обучающихся 10-го медико-биологических классов общеобразовательных организаций г. Казани Республики Татарстан. Программа составлена с учетом требований следующих нормативных документов: Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и приказа Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». Программа направлена на профессиональную ориентацию по медицинским профессиям и формирование у обучающихся профессиональных интересов, способностей и мотивации к получению среднего и высшего медицинского образования.

### 3. Объем программы в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 60 академических часов.

#### 3.1. Объем программы и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Контактное обучение	
		Аудиторное	Дистанционные образовательные технологии
<b>10-ый класс</b>			
Аудиторная работа, в том числе:	60	60	-
Лекции (Л)	30	30	-
Практические занятия (ПЗ)	30	30	-
Самостоятельная работа обучающегося (СРС)	20	-	-
<b>Итого за 10 класс</b>	<b>80</b>	<b>60</b>	

### 4. Содержание программы, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

#### 4.1. Разделы программы и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Примечания
1	Введение. Правила техники безопасности в биохимической лаборатории. Методы	2	

	биохимических исследований.		
2	Белки. Определение, классификация. Аминокислотный состав белков организма. Пептидная связь, ее формирование. Ди-, три-, тетрапептиды.	2	
3	Простые и сложные белки. Небелковый компонент сложных белков. Функции различных классов сложных белков. Открытие составных частей нуклеопротеинов и фосфопротеинов.	2	
4	Методы разделения и очистки белков. Диализ белка.	2	
5	Ферменты. Определение, функции. Зависимость активности ферментов от условий среды. Кофакторы и коферменты. Специфичность ферментов, их роль в различных метаболических процессах.	2	
6	Определение активности ферментов как маркер развития патологического процесса различной локализации. Альфа-амилаза, АЛТ, АСТ. Ингибирование ферментов, виды. Ингибирование ферментов в медицине.	2	
7	Витамины. Определение, классификация. Витамины как коферменты в биохимических реакциях. Совместимость витаминов.	2	
8	Гормоны. Классификация гормонов. Гипоталамо-гипофизарная система. Механизм отрицательной обратной связи. Тиреоидные гормоны. Гомоны – производные аминокислот. Синтез и роль некоторых гормонов в метаболизме.	2	
9	Углеводы и их обмен. Классификация углеводов. Функции углеводов. Основные углеводы организма. Переваривание углеводов, транспортеры глюкозы.	2	
10	Гликолиз. Виды гликолиза, реакции. Гликолиз как специфический путь метаболизма. Гликогенолиз и синтез гликогена, регуляция.	2	
11	Цикл трикарбоновых кислот. Реакции, регуляция процесса.	2	
12	Сахарный диабет. Патогенез, клиника. Нарушения метаболизма углеводов, жиров и белков.	2	
13	Серодиагностика. Антитела и антигены. Использование серодиагностики в медицине.	2	
14	Экспресс-методы диагностики гепатита и сифилиса.	2	
15	Методы сухой химии.	2	
16	Липиды и их обмен. Переваривание липидов. Эмульгирование.	2	
17	Влияние желчных кислот на активность панкреатической липазы.	2	
18	Бета-окисление жирных кислот как специфический путь метаболизма липидов. Связь специфических и общих путей метаболизма.	2	
19	Белки и их обмен. Дезаминирование аминокислот.	2	
20	ДНК и РНК. Распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Мочевая кислота. Подагра.	2	
21	Определение мочевой кислоты в сыворотке.	2	

22	Использование биологических жидкостей для диагностики различных заболеваний.	2	
23	Сыворотка крови. Белки сыворотки крови, функции, методы разделения.	2	
24	Плазма крови. Остаточный азот крови. Аммиак, мочевина. Методы определения, роль в диагностике различных нозологических форм.	2	
25	Кровь и печень. Метаболизм гема. Билирубин. Определение концентрации билирубина в сыворотке.	2	
26	Автоматический дозатор. Виды дозаторов. Работа с дозатором.	2	
27	Полуавтоматические и автоматические биохимические анализаторы.	2	
28	Микроскоп. Микроскопия нормального мазка крови.	2	
29	Лабораторные отходы. Виды отходов, их утилизация.	2	
30	Семинар с докладами от слушателей курса.	2	
<b>ИТОГО</b>		<b>60</b>	

#### 4.2. Содержание программы, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Тема занятия	Содержание раздела
1	Введение.	Правила техники безопасности в биохимической лаборатории. Методы биохимических исследований.
2	Белки.	Определение, классификация. Аминокислотный состав белков организма. Пептидная связь, ее формирование. Ди-, три-, тетрапептиды.
3	Простые и сложные белки.	Небелковый компонент сложных белков. Функции различных классов сложных белков. Открытие составных частей нуклеопротеинов и фосфопротеинов
4	Методы разделения и очистки белков. Диализ белка.	Методы разделения и очистки белков. Диализ белка.
5	Ферменты.	Определение, функции. Зависимость активности ферментов от условий среды. Кофакторы и коферменты. Специфичность ферментов, их роль в различных метаболических процессах.
6	Определение активности ферментов как маркер развития патологического процесса различной локализации.	Определение активности ферментов как маркер развития патологического процесса различной локализации. Альфа-амилаза, АЛТ, АСТ. Ингибирование ферментов, виды. Ингибирование ферментов в медицине.
7	Витамины.	Определение, классификация. Витамины как коферменты в биохимических реакциях. Совместимость витаминов.
8	Гормоны.	Классификация гормонов. Гипоталамо-гипофизарная система. Механизм отрицательной обратной связи. Тиреоидные гормоны. Гомоны – производные аминокислот. Синтез и роль некоторых гормонов в метаболизме.
9	Углеводы и их обмен.	Классификация углеводов. Функции углеводов. Основные углеводы организма. Переваривание

		углеводов, транспортеры глюкозы.
10	Гликолиз.	Виды гликолиза, реакции. Гликолиз как специфический путь метаболизма. Гликогенолиз и синтез гликогена, регуляция.
11	Цикл трикарбоновых кислот. Реакции, регуляция процесса.	Цикл трикарбоновых кислот. Реакции, регуляция процесса.
12	Сахарный диабет.	Патогенез, клиника. Нарушения метаболизма углеводов, жиров и белков
13	Серодиагностика.	Антитела и антигены. Использование серодиагностики в медицине.
14	Экспресс-методы диагностики гепатита и сифилиса.	Экспресс-методы диагностики гепатита и сифилиса.
15	Методы сухой химии.	Методы сухой химии.
16	Липиды и их обмен. Переваривание липидов. Эмульгирование.	Липиды и их обмен. Переваривание липидов. Эмульгирование.
17	Влияние желчных кислот на активность панкреатической липазы.	Влияние желчных кислот на активность панкреатической липазы.
18	Связь специфических и общих путей метаболизма.	Бета-окисление жирных кислот как специфический путь метаболизма липидов
19	Белки и их обмен.	Дезаминирование аминокислот.
20	ДНК и РНК.	Распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Мочевая кислота. Подагра.
21	Определение мочевой кислоты в сыворотке.	Определение мочевой кислоты в сыворотке.
22	Использование биологических жидкостей для диагностики различных заболеваний.	Использование биологических жидкостей для диагностики различных заболеваний.
23	Сыворотка крови. Белки сыворотки крови, функции, методы разделения.	Белки сыворотки крови, функции, методы разделения.
24	Плазма крови. Остаточный азот крови. Аммиак, мочевины. Методы определения, роль в диагностике различных нозологических форм.	Остаточный азот крови. Аммиак, мочевины. Методы определения, роль в диагностике различных нозологических форм.
25	Кровь и печень.	Метаболизм гема. Билирубин. Определение концентрации билирубина в сыворотке.
26	Автоматический дозатор.	Виды дозаторов. Работа с дозатором.
27	Полуавтоматические и автоматические биохимические анализаторы.	Полуавтоматические и автоматические биохимические анализаторы.
28	Микроскоп.	Микроскопия нормального мазка крови.
29	Лабораторные отходы.	Виды отходов, их утилизация.
30	Семинар с докладами от слушателей курса.	Семинар с докладами от слушателей курса.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по программе

### Нормативные документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 ноября 2011 г. N 323-З «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;
2. Федеральный закон от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями и дополнениями)
3. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"» (с изменениями и дополнениями)
4. Профессиональный стандарт 02.071 «Специалист в области лабораторной диагностики со средним медицинским образованием» (утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 июля 2020 года № 473 н; Зарегистрированное в Министерстве юстиции Российской Федерации 18 августа 2020 года регистрационный номер № 59303);
5. ОСТ 91500.13.0001-2003 отраслевой стандарт «Правила проведения внутрилабораторного клинического контроля качества количественных методов клинических лабораторных исследований с использованием контрольных материалов»;
6. ГОСТ Р 52905-2007 (ИСО 15190:2003) Лаборатории медицинские. Требования безопасности. Настоящий стандарт устанавливает требования по формированию и поддержанию безопасной рабочей среды в медицинских лабораториях;
7. Постановление Главного государственного санитарного врача от 28 января 2021 г. № 4 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» (с изменениями и дополнениями);
8. Постановление Правительства РФ от 30 июня 2004 г. № 322 «Об утверждении Положения о Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека» (с изменениями и дополнениями);
9. Приказ Министерства здравоохранения России от 15.05.2021 № 464н «Об утверждении Правил проведения лабораторных исследований (Зарегистрировано в Минюсте России 01.06.2021 №63737);
10. МУ-287-113 от 30.12.1998 Методические указания по дезинфекции, предстерилизационной очистке и стерилизации изделий медицинского назначения»
11. МР 3.5.1.0113-16 Использование перчаток для профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в медицинских организациях.

### Основные источники:

1. Камышников В.С., Волотовская О.А., Ходюкова А.Б. и др.; Методы клинических лабораторных исследований:/ Под ред. В.С. Камышникова- 9-е изд.—М.: МЕДпресс - информ, 2018.-736 с.
2. Крикун А.А. Клиническая лабораторная диагностика: учебное пособие – 2-е издание перераб. и доп. М.:ГЭОТАР-Медиа, 2019.-1000 с
3. Биохимия. Учебник/под ред. Северина Е.С. изд.-М: ГЭОТАР-МЕД. 2004.
4. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. Учебник. -4-е изд., стереотипное. - М.: ОАО Изд-во «Медицина», 2016 - 704 с.
5. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015.

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <http://www.consultant.ru/>- нормативные документы.
2. [www.med-pravo.ru](http://www.med-pravo.ru) – нормативные документы.
3. [www.studentmedlib.ru](http://www.studentmedlib.ru) - консультант студента (электронная библиотека).

**7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по программе**

Для осуществления образовательного процесса в наличии учебные аудитории, оснащенные спецоборудованием для проведения лекционных занятий.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

Мебель и оборудование: столы, стулья, доска классная, раковина, шкафы для хранения инструментария, оборудования, аппаратуры, химические реактивы, лабораторные столы, вытяжные шкафы, дозаторы переменного объема, пипетки, колбы, пробирки, биохимический анализатор, микроскоп, предметные стекла, биохимические наборы.

Также в наличии: предметы и средства индивидуальной защиты и гигиенического ухода медицинского персонала.