

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Педагогический институт
Отделение допрофессионального образования
Кафедра профильной довузовской подготовки**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Педагогического института


Гущина Т.И.
«27» января 2022 г.




**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного курса
«Химия в медицине»
для 10-11 классов, год набора: 2022 г.
уровень образования: среднее общее
профиль обучения: естественно-научный**

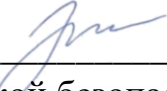
Тамбов, 2022

Разработчики/ составители

 /Матвеева Светлана Анатольевна, ст. преподаватель
кафедры профильной довузовской подготовки ТГУ им. Г.Р. Державина

Эксперты:

 / Ярыгина М.П., старший преподаватель кафедры
профильной довузовской подготовки ТГУ имени Г.Р. Державина

 /Бердникова Г.Г., к.б.н., доцент кафедры химии и
экологической безопасности ТГУ имени Г.Р. Державина

Рабочая программа учебного курса разработана на основе ФГОС СОО и
утверждена на заседании кафедры профильной довузовской подготовки 24
января 2022 г., протокол №6.

Заведующий кафедрой



_____ А.А. Андреева

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1.	Пояснительная записка.....	Стр. 4
	в том числе:	
-	основы разработки рабочей программы учебного курса	
-	общая характеристика учебного курса	
-	формы организации образовательного процесса по учебному курсу, предпочтительные формы контроля и оценки	
-	место учебного курса в учебном плане основной образовательной программы среднего общего образования	
2.	Планируемые результаты освоения учебного курса	Стр. 7
3.	Содержание учебного курса.....	Стр. 11
4.	Тематическое планирование учебного курса.....	Стр. 13
5.	Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение реализации элетивного курса.....	Стр. 16
6.	Приложение 1 (календарно-тематическое планирование).....	Стр. 18
7.	Приложение 2 (оценочные материалы).....	Стр. 25

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Химия в медицине» имеет интегрированный характер и по позволяет обеспечить реализацию межпредметных связей химии и общей биологии на уровне среднего общего школе, а также подготовить учащихся к восприятию таких сложных вузовских дисциплин, как бионеограническая, биоорганическая, биологическая химия и молекулярная биология.

Курс направлен на углубление знаний по химии и биологии, предполагает знакомство с современными фундаментальными и прикладными исследованиями в области биохимии, формирование у обучающихся конвергентного мышления и мотивации к выбору профессиональной деятельности. Порядок изучения материала позволяет выявлять связи между строением органических соединений и их биологическими функциями, что предопределяет связь этого курса с практическими задачами медицины, сельского хозяйства, пищевой, химической и микробиологической промышленности.

Содержание курса позволяет раскрыть ведущие идеи и отдельные положения, важные в познавательном и мировоззренческом отношении: зависимость свойств веществ от состава и строения; обусловленность применения веществ их свойствами; возрастающая роль химии в создании новых лекарств и материалов, в экономии сырья, охране окружающей среды.

Изучение учебного курса «Химия в медицине» формирует у обучающихся научное мировоззрение, позволяет освоить общенаучные методы познания, а также практически применять научные знания при изучении процессов, протекающих в живом организме.

Реализация программы учебного курса «Химия в медицине» предполагает использование дистанционных образовательных технологий..

Нормативные, концептуальные и иные основы для разработки рабочей программы учебного курса:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273-ФЗ (с посл. изм. и доп.) «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (с посл. изм. и доп.) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 17.03.2020 № 103 "Об утверждении временного порядка сопровождения реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации №104 от 17.03.2020 "Об организации образовательной деятельности в организациях, реализующих образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования, образовательные программы среднего профессионального образования, соответствующего дополнительного профессионального образования и дополнительные общеобразовательные программы, в условиях распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации".
5. Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2020.
6. Приказ Управления образования и науки области от 26.03.2020 №812 «Об организации образовательной деятельности с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в общеобразовательных организациях, расположенных на территории Тамбовской области».

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность»;

8. Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.20 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

9. Устав и иные локальные акты Университета, регламентирующие основные положения, специфику, особенности организации обучения по программам среднего общего образования

Программа настоящего учебного курса реализуется при помощи/с использованием следующих учебно-методических разработок (комплексов):

1. Бабков, А. В. *Химия в медицине* / А. В. Бабков, О. В. Нестерова ; под редакцией В. А. Попкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 403 с. — ISBN 978-5-534-12926-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476912>

Общая характеристика учебного курса			
Цель реализации ООП СОО по учебному курсу	формирование системных знаний о взаимосвязи химических свойств основных классов органических соединений и их строения при изучении процессов, протекающих в живом организме, на молекулярном уровне		
Задачи реализации ООП СОО по учебному курсу	<p>изучить свойства органических веществ, определяющие особенности их поведения в химических реакциях и процессах жизнедеятельности</p> <p>ознакомиться с методами выделения органических соединений из природных источников и методами установления их химического строения;</p> <p>проанализировать механизмы основных биохимических реакций и связи между структурой и реакционной способностью органических веществ</p>		
Наличие межпредметных связей	Предмет	Название темы	Химическое содержание
	Физика	Молекулярно-кинетическая теория	Количество вещества, молярный объем
		Электролиз, химические источники тока	Электролиты, электроды, окислительно-восстановительная реакция
	Биология	Химический состав клетки, фотосинтез, дыхание	Белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты
	Экология	Загрязнение окружающей среды	Пестициды, инсектициды, консерванты
Интеграция с внеурочной деятельностью, в том числе с проектной	Учебный курс «Химия в медицине» интегрирован с курсом дополнительного образования «Применение химии в современном мире», в котором учащимся могут быть предложены темы проектов в рамках предметной		

	<p>области «Естественные науки»:</p> <p>Выполненные учащимися индивидуальные и групповые проекты могут быть представлены на конференциях и конкурсах различного уровня («Педагогический Олимп», «Грани творчества», «Международные образовательные дистанционные конкурсы «Олимпис», «Первые шаги в науку», «Постигая науку»).</p>
--	--

Формы организации образовательного процесса по учебному курсу, предпочтительные формы контроля и оценки	
Основная форма организации образовательного процесса по учебному курсу	Урок в очном, онлайн и офлайн форматах
Типы занятий	<p>Уроки формирования новых знаний (урок-лекция, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий.);</p> <p>Уроки применений знаний на практике (комбинированный урок, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий.);</p> <p>Уроки повторений, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений (комбинированный урок, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий);</p> <p>Уроки контроля и проверки знаний и умений (урок-тестирование; урок - контрольная работа, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий).</p>
Виды и формы контроля и оценки знаний, умений обучающихся	<p>Виды контроля: <i>текущий:</i> поурочный, тематический; <i>промежуточная аттестация:</i> по результатам текущего контроля (10 класс, I, II полугодие; 11 класс, I, II полугодие)</p> <p>Формы контроля: работа на уроке, тестирование, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий.</p>

Место учебного курса в учебном плане ООП СОО

Учебный курс «Химия в медицине» в учебном плане ООП СОО является дополнительным курсом по выбору.

Объем учебного курса и распределение его по классам (годам) обучения		
Год обучения/класс	Общее количество часов	Недельная нагрузка в часах
10 класс/1 год	35	1
11 класс/2 год	35	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Виды	Планируемые результаты	Раздел/
------	------------------------	---------

образовательных результатов	10 класс/ 1 год обучения		тема учебного курса
	обучающийся/ученик научится	обучающийся/ученик получит возможность научиться	
предметные	<p>1. Раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;</p> <p>2. Применять правила систематической международной номенклатуры как средства различия и идентификации веществ по их составу и строению;</p> <p>3. Составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;</p> <p>4. Характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;</p> <p>5. Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;</p> <p>6. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;</p> <p>7. Использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного</p>	<p><i>1. Иллюстрировать на примерах становление и эволюцию биоорганической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;</i></p> <p><i>2. Использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;</i></p> <p><i>3. Устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;</i></p> <p><i>4. Устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.</i></p>	<p>Аминокислоты , пептиды, белки</p> <p>Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты</p> <p>Углеводы и гликоконъюгаты</p> <p>Липиды</p> <p>Порфирины и хромопротеиды</p> <p>Низкомолекулярные биорегуляторы</p> <p>Физикохимические методы выделения и исследования биополимеров и биорегуляторов</p>

	применения в практической деятельности		
метапредметные	<p>1. Использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;</p> <p>2. Владение основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотезы, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;</p> <p>3. Познание объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;</p> <p>4. Умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;</p> <p>5. Умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;</p> <p>6. Использование различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;</p> <p>7. Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;</p> <p>8. Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;</p> <p>9. Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <p>10. Владение языковыми средствами, в том числе и языком химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символные (химические знаки, формулы и уравнения).</p>	<p>Аминокислоты , пептиды, белки</p> <p>Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты</p> <p>Углеводы и гликоконъюгаты</p> <p>Липиды</p> <p>Порфирины и хромопротеиды</p> <p>Низкомолекулярные биорегуляторы</p> <p>Физикохимические методы выделения и исследования биополимеров и биорегуляторов</p>	
личностные	<p>1. Осознание российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;</p> <p>2. Готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории или трудовой деятельности;</p>	<p>Аминокислоты , пептиды, белки</p> <p>Нуклеозиды, нуклеотиды и</p>	

	<p>3. Умение управлять своей познавательной деятельностью, готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p> <p>4. Принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) на основе знаний о свойствах наркологических и наркотических веществ.</p>	<p>нуклеиновые кислоты Углеводы и гликоконъюгаты Липиды Порфирины и хромопротеиды Низкомолекулярные биорегуляторы Физикохимические методы выделения и исследования биополимеров и биорегуляторов</p>
--	--	--

11 класс/ 2 год обучения

предметные	<p>1. Знать физико-химические свойства веществ-ингредиентов, входящих в лекарственные формы значение безопасного обращения с химическими веществами, лабораторным оборудованием способы выражения концентрации растворов;</p> <p>2. Осуществлять качественные реакции, применяемые в фармацевтическом анализе;</p> <p>3. Использовать методы качественного и количественного анализа;</p> <p>4. Выполнять определение подлинности ингредиентов, входящих в лекарственные формы;</p> <p>5. Подбирать наиболее рациональные методы для определения количественного содержания ингредиентов, входящих в лекарственные формы.</p>	<p><i>Объяснять применение лекарственных веществ, исходя из знаний об их свойствах, использовать лекарственные вещества в домашних условиях, производить расчеты исходных веществ и готовить растворы разной концентрации, оказывать первую доврачебную помощь, составлять простейшие уравнения химических реакций, протекающих с изучаемыми лекарственными веществами, обращаться с химической посудой, оборудованием и реактивами.</i></p>	<p>Теоретические основы химии, химия и жизнь</p>
метапредметные	<p>1. Использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ,</p>		<p>Теоретические основы химии, химия и жизнь</p>

	<p>наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;</p> <p>2. Владение основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотезы, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;</p> <p>3. Познание объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;</p> <p>4. Умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;</p> <p>5. Умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;</p> <p>6. Использование различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;</p> <p>7. Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;</p> <p>8. Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;</p> <p>9. Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <p>10. Владение языковыми средствами, в том числе и языком химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символьные (химические знаки, формулы и уравнения).</p>	
личностные	<p>1. Осознание российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;</p> <p>2. Готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории или трудовой деятельности;</p> <p>3. Умение управлять своей познавательной деятельностью, готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p>	Теоретические основы химии, химия и жизнь

	4. Принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) на основе знаний о свойствах нарколологических и наркотических веществ.	
--	--	--

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

Название разделов(а)/глав(ы) и/или тем(ы) учебного курса	Краткое содержание программы разделов(а)/ глав(ы) и/или тем(ы) учебного курса
Предмет химия в медицине	Предмет химия в медицине и ее место в системе наук о жизни, связь с биохимией, биотехнологией и медициной.
Аминокислоты, пептиды, белки	Аминокислоты, номенклатура, оптическая изомерия, физико-химические и химические свойства, методы определения. Пептиды, методы химического синтеза, представление о биологической роли. Белки, общая стратегия определения первичной структуры. Представление о вторичной, третичной и четвертичной структурах белков. Биологическая роль белков, белки-ферменты, гормоны, белки системы гемостаза, двигательные и структурные белки, рецепторные белки, транспортные белки, белковые токсины микробного и растительного происхождения.
Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты	Нуклеозиды и нуклеотиды, строение, свойства, биосинтез. АТФ и циклонуклеотиды. ДНК и РНК, проблемы и методы установления первичной структуры. Вторичная структура нуклеиновых кислот, типы двойных спиралей. Представление о ДНК как носителе генетической информации. РНК как первичный источник генетической информации. Химический синтез фрагментов нуклеиновых кислот. Полимеразная цепная реакция как метод направленного получения фрагментов ДНК. Представление о генетической инженерии.
Углеводы и гликоконъюгаты	Моносахариды, номенклатура, таутомерия, конформация, химические свойства, реакции аномерной гидроксильной группы. Олигосахариды, методы установления строения, химический синтез. Олигосахариды в природе: сахароза, трегалоза, лактоза и другие олигосахариды молока. Полисахариды, понятие об индивидуальности и методы установления химической структуры. Строение наиболее распространенных полисахаридов растений (целлюлоза, крахмал, пектины), животных (гликозаминогликаны, гликоген), бактерий (липополисахариды, пептидогликаны). Гликопротеины и протеогликаны, типы углеводных цепей, биосинтез и биологические функции.
Липиды	Определение и классификация липидов. Нейтральные липиды, жирные кислоты и простагландины, фосфолипиды, гликолипиды. Биосинтез и биологические функции липидов. Проблемы химического синтеза липидов.
Порфирины и хромопротеиды	Химическая структура и синтез порфиринов. Хромопротеиды: гемоглобин, миоглобин, цитохромы. Биологические функции гемоглобина и цитохромов. Хлорофилл и хлорофиллсодержащие белки, трансформация световой энергии в химическую в фотосинтетическом аппарате растений.

Низкомолекулярные биорегуляторы	<p>Антибиотики, биотехнологические методы их получения. Представление о механизме действия наиболее известных групп антибиотиков и их использование в медицине. Витамины, их строение и роль в биологических процессах. Терпены и терпеноиды, их представители с практически важной биологической активностью. Стероиды, биосинтез и биологическая роль. Стероидные гормоны, сердечные гликозиды, стероидные сапонины и алкалоиды. Феромоны и гормоны насекомых. Фитогормоны и гербициды, воздействующие на гормональные функции фитогормонов. Токсины высших растений, насекомых, грибов и синезеленых водорослей, их использование в биоорганической химии и нейрофизиологии.</p>
Физикохимические методы выделения и исследования биополимеров и биорегуляторов	<p>Основные методические приемы, используемые в процессе выделения биомолекул. Хроматографические и спектральные методы анализа.</p>
Введение	<p>Первые шаги химии в медицине. Понятие о фармакологии, иатрохимии, химиотерапии. Парацельс - основоположник медицинской химии. Клавдий Гален - фармаколог. П. Эрлих - основоположник химиотерапии. Профессии: химик, биохимик, фармацевт, лаборант. Лекарственные вещества. Классификации лекарственных веществ: фармакологическая, химическая. Сырье для получения неорганических, органических лекарственных веществ. Формы лекарственных препаратов: таблетки, драже, свечи, эмульсии, суспензии, настойки и др.</p>
Самые простые из лекарств	<p>Перманганат калия. История открытия. Физические свойства. Окислительные свойства. Применение растворов перманганата калия в быту, в медицине. Правила хранения. Меры первой помощи при отравлении концентрированным раствором перманганата калия. Пероксид водорода, история открытия. Пергидроль. Физические, химические свойства. Применение в медицине: кровоостанавливающее и дезинфицирующее средство. Иод: история открытия, строение, физические и химические свойства, применение. Борная кислота, борный спирт, антисептическая активность. Физиологический раствор. Ляпис. Нашатырный спирт. Гексагидрат хлорида кальция. Гептагидрат сульфата цинка. Активированный уголь.</p>
Органические вещества	<p>Понятие об органических веществах, отличие от неорганических. Аспирин, физические свойства, история получения, применение. Анальгин. Кофеин. Витамины. Углеводы, аминокислоты их биологическая роль углеводов и значение в жизни человека и общества.</p>
Ядовитые вещества	<p>Яды. Классификация ядовитых веществ. Угарный газ: признаки отравления. Оказание первой помощи. Ртуть. Токсичность паров ртути. Соли ртути: коломель, сулема, применение в медицине. Правила хранения ядов в быту. Меры первой помощи при отравлении.</p>

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

№	Раздел / глава/ тема учебного курса	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)
10 класс (35 часов)			
Раздел 1. Предмет химия в медицине		2	Определять цель и задачи изучения химия в медицине.
1	Предмет химия в медицине	1	Характеризовать основные этапы становления химия в медицине как науки и ее место в современной системе научного знания
2	Место химии в медицине в системе наук	1	
Раздел 2. Аминокислоты, пептиды, белки		7	Знать формулы незаменимых аминокислот. Приводить примеры оптических изомеров аминокислот.
3	Изомерия и номенклатура аминокислот	1	Характеризовать физико-химические и химические свойства аминокислот. Выбирать методы аналитического определения аминокислот в зависимости от их строения
4	Свойства и методы определения аминокислот	1	
5	Методы синтеза пептидов	1	Характеризовать основные методы синтеза пептидов и их биологическую роль. Иметь представление о первичной, вторичной, третичной и четвертичной структурах белков. Характеризовать биологическую роль белков.
6	Биологическая роль пептидов	1	
7	Строение белков	1	
8	Биологические функции белков	1	
9	Обобщающее и систематизация знаний по разделу «Аминокислоты, пептиды, белки»	1	
Раздел 3. Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты		7	Знать основные структурные фрагменты нуклеозида и нуклеотида. Характеризовать структуры и биологические функции нуклеиновых кислот. Описывать процесс биосинтеза нуклеиновых кислот и механизм передачи наследственной информации.
10	Строение нуклеозида и нуклеотида	1	Иметь представление и полимеразной цепной реакции и перспективах генетической инженерии.
11	Строение нуклеиновых кислот	1	
12-13	Биосинтез нуклеиновых кислот	2	
14-15	Представление о генетической инженерии	2	
16	Обобщающее и систематизация знаний по разделу «Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты»	1	
Раздел 4. Углеводы и гликоконъюгаты		5	Знать основные моносахариды, дисахариды и полисахариды. Характеризовать строение и химические свойства основных классов углеводов. Иметь представление о методах установления строения углеводов и их биологических функциях.
17	Моносахариды	1	
18	Олигосахариды	1	
19	Полисахариды	1	
20	Гликопротеины и протеоглики	1	

21	Обобщающие и систематизация знаний по разделу «Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты»	1	Приводить примеры гликопротеинов и протеогликанов, характеризовать методы их синтеза и биологические функции.
Раздел 5. Липиды		3	Знать основные классы липидов. Характеризовать биологические функции липидов. Иметь представление о способах химического синтеза липидов.
22	Определение и классификация липидов	1	
23	Биосинтез и биологические функции липидов	1	
24	Проблемы химического синтеза липидов	1	
Раздел 6. Порфирины и хромопротеиды		4	Иметь представление о структуре и методах синтеза порфиринов. Характеризовать биологические функции гемоглобина и цитохромов. Описывать процесс трансформации световой энергии в химическую в фотосинтетическом аппарате растений.
25	Химическая структура и синтез порфиринов	1	
26	Биологические функции гемоглобина и цитохромов	1	
27	Фотосинтез	1	
28	Обобщающие и систематизация знаний по разделам «Липиды» и «Порфирины и хромопротеиды»	1	
Раздел 7. Низкомолекулярные биорегуляторы		3	Описывать биотехнологические методы получения антибиотиков.
			Иметь представление о механизме действия наиболее известных групп антибиотиков и их использовании в медицине. Записывать структурные формулы основных витаминов, характеризовать их роль в биологических процессах. Иметь представление о гормонах и их биологической активности. Приводить примеры токсинов, вырабатываемых высшими растениями, насекомыми, грибами и синезелеными водорослями, и описывать пути их использования в биоорганической химии и нейрофизиологии.
29	Антибиотики	1	
30	Витамины	1	
31	Гормоны и токсины	1	
Раздел 8. Физикохимические методы выделения и исследования биополимеров и биорегуляторов		3	Характеризовать основные методические приемы, используемые в процессе выделения биомолекул. Описывать хроматографические и спектральные методы анализа природы и структуры биополимеров и биорегуляторов
32-33	Методы выделения биомолекул	2	
34	Хроматографические и спектральные методы анализа	1	
35	Обобщающее повторение по	1	

	теме: предмет химии в медицине		
11 класс (35 часов)			
1-3 Введение. История развития химии в медицине.		3	Знать историю развития химии в медицине. Понятие о фармакологии, иатрохимии, химиотерапии. Парацельс - основоположник медицинской химии. Клавдий Гален - фармаколог. П. Эрлих - основоположник химиотерапии. Профессии: химик, биохимик, фармацевт, лаборант. Лекарственные вещества. Классификации лекарственных веществ: фармакологическая, химическая. Сырье для получения неорганических, органических лекарственных веществ. Формы лекарственных препаратов: таблетки, драже, свечи, эмульсии, суспензии, настойки и др.
Раздел 1. Самые простые из лекарств		13	Знать формулы незаменимых аминокислот. Приводить примеры оптических изомеров аминокислот. Характеризовать физико-химические и химические свойства аминокислот. Выбирать методы аналитического определения аминокислот в зависимости от их строения. Характеризовать основные методы синтеза пептидов и их биологическую роль. Иметь представление о первичной, вторичной, третичной и четвертичной структурах белков. Характеризовать биологическую роль белков.
4-5	Перманганат калия	2	
6-7	Пероксид водорода	2	
8-9	Химические свойства пероксида водорода	2	
10	Йод. Свойства йода	1	
11-12	Борная кислота.	2	
13-14	Гидрокарбонат натрия.	2	
15-16	Железосодержащие лекарственные препараты. Роль железа в организме. Свойства железа	2	
Раздел 2. Органические вещества		11	Знать понятие об органических веществах, отличие от неорганических. Аспирин, физические свойства, история получения, применение. Анальгин. Кофеин. Витамины. Углеводы, аминокислоты их биологическая роль углеводов и значение в жизни человека и общества.
17	Ацетилсалициловая кислота.	1	
18	Анальгин.	1	
19	Кофеин.	1	
20-21	Витамины.	2	
22-23	Углеводы, их состав и классификация.	2	
24-25	Аминокислоты	2	
26-27	Состав, строение молекул аминокислот.	2	
Раздел 3. Ядовитые вещества		8	уметь отличать ядовитые вещества. Угарный газ: признаки отравления. Оказание первой помощи. Ртуть. Токсичность паров ртути. Соли ртути: колумель, сулема, применение в медицине. Правила хранения ядов в быту. Меры первой помощи при отравлении.
28-29	Яды. Классификация ядовитых веществ.	2	
30-31	Угарный газ и его свойства	2	
32-33	Соли ртути: колумель, Хранение ядов в быту.	2	
34-35	Обобщающее повторение по теме: Лекарства	2	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО КУРСА

5.1. Основная учебная литература

5.1. Бабков, А. В. *Химия в медицине* / А. В. Бабков, О. В. Нестерова ; под редакцией В. А. Попкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 403 с. — ISBN 978-5-534-12926-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476912>

5.2. Дополнительная учебная литература

5.2.1. Габриелян, О.С. Химия. 10 класс. Углубленный уровень. Контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Габриеляна, И.Г. Остроумова, С.Ю. Пономарева: учебное пособие / О.С. Габриелян, С.А. Сладков, А.М. Банару. — М.: Дрофа, 2016.

5.2.2. Габриелян, О.С. Химия. 11 класс. Углубленный уровень. Контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Габриеляна, Г.Г. Лысовой : учебное пособие / О.С. Габриелян, Л.И. Асанова. — М.: Дрофа, 2015.

5.2.3. Габриелян, О.С. Химия. 10 класс. Углубленный уровень. Контрольные работы к учебнику О.С. Габриеляна, И.Г. Остроумова, С.Ю. Пономарева : учебное пособие / О.С. Габриелян, С.А. Сладков, А.М. Банару. — М.: Дрофа, 2016.

5.2.4. Габриелян, О.С. Химия. 11 класс. Углубленный уровень. Контрольные работы к учебнику О.С. Габриеляна, Г.Г. Лысовой / О.С. Габриелян, Л.И. Асанова. — М.: Дрофа, 2016.

5.3. Учебно-методическая литература

5.3.1. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина и др. «Химия. Углубленный уровень». 10 класс / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, В. И. Махонина, О. Ю. Симонова, Э. Ю. Керимов. - М.: Дрофа, 2018. - 339 с.

5.3.2. Габриелян, О.С. Книга для учителя. 11 класс. Часть I. Пособие для учителей /О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова, А.Г. Введенская. - М.: Дрофа, 2009.

5.3.3. Габриелян, О.С. Книга для учителя. 11 класс. Часть II. Пособие для учителей /О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова, А.Г. Введенская. - М.: Дрофа, 2009.

5.3.4. Габриелян, О.С. Химический эксперимент в школе. 10 класс. / О.С.Габриелян, Л.П. Ватлина. - М.: Дрофа, 2009.

5.3.5. Габриелян, О.С. Химический эксперимент в школе. 11 класс. / О.С.Габриелян, И.Г. Остроумов. - М.: Дрофа, 2009.

5.4. Перечень рекомендуемых технических средств обучения, в том числе тренажеров

5.4.1. Интерактивная доска/ экран.

5.4.2. Компьютер/ноутбук.

5.4.3. Мультимедиапроектор.

5.5. Перечень рекомендуемых электронных библиотечно-образовательных ресурсов

5.5.1. Презентации по основным разделам курса химии

5.5.2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. — Режим свободного доступа: <http://school-collection.edu.ru>

5.5.3. Мишенина Л.Н. Неорганическая химия: учебно-методический комплекс. — Режим свободного доступа: <http://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/neorg/uchpos/>.

5.5.4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР). — Режим свободного доступа: <http://fcior.edu.ru>

5.5.5. Дерябина Г.И., Кантария Г.В. Органическая химия: интерактивный мультимедиа учебник. — Режим свободного доступа: <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/>

5.5.6. Седякин В.П. Обучающие энциклопедии по химии. — Режим свободного доступа: <http://school-sector.relarn.ru/nsm/chemistry/START.html>.

5.5.7. Мануйлов А.В., Родионов В.И. Основы химии. – Режим свободного доступа: <http://www.hemi.nsu.ru/index.htm>

5.5.8. Периодическая система элементов: коллекция элементов. – Режим свободного доступа: <http://www.periodictable.ru/>.

5.5.9. Образовательный портал «решу ЕГЭ» – Режим свободного доступа: <https://sdamgia.ru/>

Средства коммуникации для проведения онлайн - и офлайн уроков

1. Дневник.ру
2. Социальная сеть ВКонтакте
3. Сервис Zoom видеоконференция
4. Google форма

Электронные образовательные ресурсы:

- 1.Дневник.ру
- 2.РЭШ
- 3.Решу ЕГЭ

5.6. Материально-технические средства и оборудования для обучения

5.6.1. Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»

5.6.2. Таблица «Растворимость кислот, солей и оснований в воде»

5.6.3. Таблица «Ряд активности металлов»

5.6.4. Набор лабораторного оборудования и реактивов для проведения демонстрационных опытов и практических работ.

Для обеспечения обучения с использованием дистанционных образовательных технологий необходимы:

- компьютеры или иные технические устройства учеников и педагога с высокоскоростным выходом в Интернет, обеспечивающие возможность работы с мультимедийным контентом: воспроизведение видеоизображений, качественный стереозвук в наушниках, речевой ввод с микрофона и др.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

№	Раздел / глава/ тема учебного курса	Кол-во часов	Тип занятия	Формы и виды контроля	Календарные сроки проведения. План
		10 класс (35 часов)			
Раздел 1. Предмет химия в медицине		2			
1	Предмет химия в медицине	1	Урок формирования новых знаний		
2	Место химии в медицине в системе наук	1	Урок формирования новых знаний		
Раздел 2. Аминокислоты, пептиды, белки		7			
3	Изомерия и номенклатура аминокислот	1	Урок формирования новых знаний		
4	Свойства и методы определения аминокислот	1	Комбинированный урок	Поурочный: работа на уроке	
5	Методы синтеза пептидов	1	Урок формирования новых знаний		
6	Биологическая роль пептидов	1	Урок формирования новых знаний		
7	Строение белков	1	Урок формирования новых знаний		

8	Биологические функции белков	1	Комбинированный урок	Практическая работа	
9	Обобщающее и систематизация знаний по разделу «Аминокислоты, пептиды, белки»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений		
Раздел 3. Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты		7			
10	Строение нуклеозида и нуклеотида	1	Урок формирования новых знаний		
11	Строение нуклеиновых кислот	1	Урок формирования новых знаний		
12-13	Биосинтез нуклеиновых кислот	2	Урок формирования новых знаний		
14-15	Представление о генетической инженерии	2	Комбинированный урок	Практическая работа	
16	Обобщающее и систематизация знаний по разделу «Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений		
Раздел 4. Углеводы и гликоконъюгаты		5			
17	Моносахариды	1	Урок формирования новых знаний		
18	Олигосахариды	1	Урок формирования новых знаний		

19	Полисахариды	1	Урок формирования новых знаний	Поурочный: работа на уроке	
20	Гликопротеины и протеогликаны	1	Урок формирования новых знаний		
21	Обобщающее и систематизация знаний по разделу «Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: тестирование	
Раздел 5. Липиды		3			
22	Определение и классификация липидов	1	Урок формирования новых знаний		
23	Биосинтез и биологические функции липидов	1	Урок формирования новых знаний		
24	Проблемы химического синтеза липидов	1	Комбинированный урок	Тематический контроль: практическая работа	
Раздел 6. Порфирины и хромопротеиды		4			
25	Химическая структура и синтез порфиринов	1	Урок формирования новых знаний		
26	Биологические функции гемоглобина и цитохромов	1	Урок формирования новых знаний		
27	Фотосинтез	1	Комбинированный урок	Практическая работа	

28	Обобщающее и систематизация знаний по разделам «Липиды» и «Порфирины и хромопротеиды»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: тестирование	
Раздел 7. Низкомолекулярные биорегуляторы		3			
29	Антибиотики	1	Урок формирования новых знаний		
30	Витамины	1	Урок формирования новых знаний	Поурочный: работа на уроке	
31	Гормоны и токсины	1	Урок формирования новых знаний		
Раздел 8. Физикохимические методы выделения и исследования биополимеров и биорегуляторов		3			
32-33	Методы выделения биомолекул	2	Комбинированный урок	Тематический контроль: практическая работа	
34	Хроматографические и спектральные методы анализа	1	Комбинированный урок	Поурочный: работа на уроке	
35	Обобщающее повторение по теме: предмет химии в медицине	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: тестирование	
			11 класс (35 часов)		

1-3 Введение. История развития химии в медицине.		3			
Раздел 1. Самые простые из лекарств		13			
4-5	Перманганат калия	2	Урок формирования новых знаний		
6-7	Пероксид водорода	2	Урок формирования новых знаний		
8-9	Химический свойства пероксида водорода	2	Урок формирования новых знаний		
10	Йод. Свойства йода	1	Урок формирования новых знаний		
11-12	Борная кислота.	2	Урок формирования новых знаний		
13-14	Гидрокарбонат натрия.	2	Урок формирования новых знаний		
15-16	Железосодержащие лекарственные препараты. Роль железа в организме Свойства железа	2	Урок формирования новых знаний	Поурочный: работа на уроке	
Раздел 2. Органические вещества		11			
17	Ацетилсалициловая кислота.	1	Урок формирования новых знаний		
18	Анальгин.	1	Урок формирования новых знаний		

19	Кофеин.	1	Урок формирования новых знаний		
20-21	Витамины.	2	Комбинированный урок	Поурочный: работа на уроке	
22-23	Углеводы, их состав и классификация.	2	Урок формирования новых знаний		
24-25	Аминокислоты	2	Комбинированный урок		
26-27	Состав, строение молекул аминокислот.	2	Урок формирования новых знаний		
Раздел 3. Ядовитые вещества		8			
28-29	Яды. Классификация ядовитых веществ.	2	Урок формирования новых знаний		
30-31	Угарный газ и его свойства	2	Урок формирования новых знаний		
32-33	Соли ртути: каломель, Хранение ядов в быту.	2	Комбинированный урок		
34-35	Обобщающее повторение по теме лекарства	2	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: тестирование	

Демонстрационная версия тестирования

Тест по теме: «Витамины. Гормоны. Лекарства»

Вариант 1.

1. Заболевание, описанное в рассказе Джека Лондона «Ошибка Господа Бога»:
а. Рахит Б. Цинга В. Куриная слепота Г. Пеллагра
2. Полное отсутствие в организме какого-либо витамина служит причиной тяжкого заболевания:
А. Гиповитаминоза Б. Гипервитаминоза В. Авитаминоза Г. Не вызывает заболевания
3. Фактор, не вызывающий гиповитаминоза:
А. Однообразная пища
Б. повышенная потребность в витаминах в период беременности и кормления
В. Различные заболевания, нарушающие всасывание или усвоение витаминов.
Г. Избыток витаминов.
4. Вещества, осуществляющие координацию и согласование работы всех органов и систем живого организма:
А. Витамины Б. Гормоны В. Лекарства Г. Нуклеиновые кислоты
5. Свойство, нехарактерное для гормонов:
А. Чрезвычайно высокая физиологическая активность. Б. Дистанционное действие
В. Быстрое разложение в тканях. Г. Регулирование содержания кальция и фосфора в крови, минерализация костей и зубов.
6. Лекарственные средства стали известны человеку:
А. В X в. до н.э. Б. В XV в. до н.э. В. В IX в. до н.э. Г. В XVII в. до н.э.
7. Ученый, которому принадлежат слова: «Все есть яд, ничто не лишено ядовитости, и все есть лекарство. Лишь только доза делает вещество ядом или лекарством»:
А. К. Гален Б. Авиценна В. Т. Парацельс Г. Гиппократ
8. Вещество, получившее название «Веселящий газ»:
А. Оксид азота (II) Б. Оксид азота(I) В. Оксид азота (III) Г. Оксид азота (IV)
9. Синтетический алкалоид, применяемый во врачебной практике:

А. Атропин Б. Хинин В. Нитроглицерин Г. Кокаин

10. Ученый, который открыл, способ обеззараживания и сохранения пищевых продуктов:

А. П.Эрлих Б. Л. Пастер В. А. Чичибабин Г. А. Флеминг

Вариант 2.

1. Год написания Казимиром Функом статьи, в которой впервые в истории биологии было употреблено слово *vita* - «жизнь»:

а. 1911 г. Б. 1880г. В. 1912г. Г. 1900г.

2. Заболевание, связанное с недостатком в организме какого-либо витамина:

А. Гиповитаминоз Б. Гипервитаминоз В. Авитаминоз Г. Психоз

3. Способ назначения витаминов:

А. Буквами русского алфавита Б. Буквами латинского алфавита
В. Арабскими цифрами Г. Римскими цифрами

4. Вещества, вырабатываемые железами внутренней секреции

А. Витамины Б. Липиды В. Нуклеиновые кислоты Г. Гормоны

5. Гомеостаз — постоянство состава внутренней среды организма - обеспечивают:

А. Лекарства. Б. Витамины В. Гормоны. Г. Белки.

6. Отцом медицины называли:

А. К. Галена Б. Авиценну В. Т. Парацельса Г. Гиппократ

7. Русский царь направивший посла в «немецкую землю» для привоза «мастера для изготовления квасцов», применявшихся для лечения огнестрельных ран, различных болезней, опухолей :

А. М. Романов Б. Николай II В. Петр I Г. Иван Грозный

8. Вещество, относящееся к группе алкалоидов:

А. Спирты Б. Сложные эфиры В. Морфин Г. Глицерин

9. Природный алкалоид:

А. Салициловая кислота Б. Нитроглицерин В. Хлороформ Г. Атропин

10. Ученый, который создал лекарственные средства - вакцины:

А. П.Эрлих Б. Л. Пастер В. А. Чичибабин Г. А. Флеминг

Тест по теме: «Функции белков»

1. Почему температура выше 40 °С опасна для жизни?
2. Почему ферменты слюны активны в ротовой полости, но теряют свою активность в желудке?
3. Замораживание ферментов, в отличие от действия высоких температур, не приводит к потере их активности при возвращении в нормальные условия. Чем это объясняется?
4. Найдите три ошибки в приведенном тексте «Ферменты». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку. (1) Ферменты выступают в роли катализаторов практически во всех биохимических реакциях, протекающих в живых системах. (2) Большинство ферментов являются полисахаридами. (3) Один фермент может ускорять разные типы биохимических реакций. (4) Ферменты становятся активными и ускоряют реакции в строго определенных химических средах. (5) По окончании биохимических реакций ферменты частично входят в состав образовавшихся веществ. (6) Активность ферментов зависит от температуры. (7) Эффективность ферментов в клетках значительно выше эффективности неорганических катализаторов.
5. Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они допущены, объясните их. (1) Белки — это нерегулярные биополимеры, мономерами которых являются нуклеотиды. (2) Остатки мономеров соединены между собой пептидными связями. (3) Последовательность мономеров, удерживаемая этими связями, формирует первичную структуру белковой молекулы. (4) Следующая структура — вторичная, удерживается слабыми гидрофобными связями. (5) Третичная структура белка представляет собой скрученную молекулу в виде глобулы (шара). (6) Удерживается такая структура водородными связями.
6. Выберите примеры функций белков, осуществляемых ими на клеточном уровне жизни.
 - 1) обеспечивают транспорт ионов через мембрану
 - 2) входят в состав волос, перьев
 - 3) формируют кожные покровы

- 4) антитела связывают антигены
- 5) запасают кислород в мышцах
- 6) обеспечивают работу веретена деления

7. Белки, в отличие от нуклеиновых кислот,

- 1) участвуют в образовании плазматической мембраны
- 2) входят в состав хромосом
- 3) участвуют в гуморальной регуляции
- 4) осуществляют транспортную функцию
- 5) выполняют защитную функцию
- 6) переносят наследственную информацию из ядра к рибосоме

8. Выберите три функции, характерные только для белков.

- 1) энергетическая
- 2) каталитическая
- 3) двигательная
- 4) транспортная
- 5) структурная
- 6) запасаящая

9. Все приведённые ниже химические элементы, кроме двух, являются макроэлементами. Определите два элемента, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.

- 1) цинк
- 2) селен
- 3) магний
- 4) азот
- 5) фосфор

10. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания молекулы инсулина. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны

- 1) состоит из аминокислот
- 2) гормон надпочечников
- 3) катализатор многих химических реакций
- 4) гормон поджелудочной железы
- 5) вещество белковой природы

Шкала оценивания

Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Качество ответов на вопросы по темам дисциплины	полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно	даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого	излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого	обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и теорий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

	составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка			
Количество правильных ответов в тесте	90 – 100%	70 - 89%	50 – 69%	Менее 50%