

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказом директора  
ГАПОУ СО «ННХТ»  
от 14.06.2022 г. № 62-у

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

ОУП.11 Биология

общеобразовательного цикла  
основной образовательной программы

18.02.06 Химическая технология органических веществ

*профиль обучения:* естественно-научный

**Новокуйбышевск, 2022**

**РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ**

Предметно-цикловой комиссии  
общеобразовательных дисциплин

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
по научно-методической работе

\_\_\_\_\_  
Председатель ПЦК Н.П. Комиссарова  
Приказ №10 от 14.06.2022г.

\_\_\_\_\_  
О.Д. Щелкова  
14.06. 2022г.

**ОДОБРЕНО**

Методистом Абрашкина О. А  
10.06.2022г.

Составитель: Артамонова В.И. преподаватель ГАПОУ СО «ННХТ»

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы с получением среднего общего образования, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС СОО, а также с учётом требований ФГОС СПО 18.02.06 Химическая технология органических веществ.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
В процессе освоения предмета «Биология» у обучающихся целенаправленно формируются универсальные учебные действия, включая формирование компетенций, обучающихся в области учебно-исследовательской и проектной деятельности, которые в свою очередь обеспечивают преемственность формирования общих компетенций ФГОС СПО.....	9
2. ОБЪЕМ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	11
3. СОДЕРЖАНИЕ И ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТАБИОЛОГИЯ.....	12
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	21
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	24
Синхронизация образовательных результатов ФГОС СОО и ФГОС СПО.....	26
Преемственность образовательных результатов ФГОС СОО (предметных) образовательными результатами ФГОС СПО.....	28

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа учебного предмета «Биология» разработана на основе:  
федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС СОО);

примерной основной образовательной программы среднего общего образования (далее – ПООП СОО);

федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) 18.02.06 Химическая технология органических веществ;

примерной рабочей программы общеобразовательной учебной дисциплины «Биология» по естественно-научному профилю (для профессиональных образовательных организаций);

учебного плана по специальности 18.02.06 Химическая технология органических веществ;

рабочей программы воспитания по специальности 18.02.06 Химическая технология органических веществ.

Программа учебного предмета «Биология» разработана в соответствии с Концепцией преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования, утвержденной распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 30.04.2021 № Р-98, на основании письма Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Министерства просвещения Российской Федерации от 30.08.2021 № 05-1136 «О направлении методик преподавания».

Содержание рабочей программы по предмету «Биология» разработано на основе:

синхронизации образовательных результатов ФГОС СОО (личностных, предметных, метапредметных) и ФГОС СПО (ОК, ПК) с учетом профильной направленности специальности 18.02.06 Химическая технология органических веществ;

интеграции и преемственности содержания по предмету «Биология» и содержания учебных дисциплин, профессиональных модулей ФГОС СПО.

### **1.1. Место учебного предмета в структуре основной образовательной программы:**

Учебный предмет «Биология» изучается в общеобразовательном цикле основной образовательной программы среднего профессионального образования (далее – ООП СПО) по специальности 18.02.06 Химическая технология органических веществ на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

На изучение предмета «Биология» по специальности 18.02.06 Химическая технология органических веществ отводится 159 часов в соответствии с

учебным планом по специальности 18.02.06 Химическая технология органических веществ.

В программе теоретические сведения дополняются лабораторными и практическими занятиями в соответствии с учебным планом по специальности 18.02.06 Химическая технология органических веществ. Программа содержит тематический план, отражающий количество часов, выделяемое на изучение разделов и тем в рамках предмета «Биология».

Контроль качества освоения предмета «Биология» проводится в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного на предмет, как традиционными, так и инновационными методами, включая компьютерное тестирование. Результаты контроля учитываются при подведении итогов по предмету.

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета в 3 семестре по итогам изучения предмета.

## **1.2. Цели и задачи учебного предмета**

Реализация программы учебного предмета «Биология» в структуре ООП СПО направлена на достижение цели по:

Освоению образовательных результатов ФГОС СОО: личностные (ЛР), метапредметные (МР), предметные базового уровня (ПРб/у), подготовке обучающихся к освоению общих и профессиональных компетенций (далее – ОК, ПК) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.06 Химическая технология органических веществ.

В соответствии с ПООП СОО содержание программы направлено на достижение следующих задач:

- предоставление каждому обучающемуся возможность достижения уровня биологических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;
- формирование представления о социальных, культурных и исторических факторах становления биологии;
- формирование умения применять полученные знания при решении различных задач, в том числе профессиональных;
- формирование представления о биологии как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В процессе освоения предмета «Биология» у обучающихся целенаправленно формируются универсальные учебные действия (далее – УУД), включая формирование компетенций в области учебно-исследовательской и проектной деятельности, которые в свою очередь обеспечивают преемственность формирования общих компетенций ФГОС СПО.

Формирование УУД ориентировано на профессиональное самоопределение обучающихся, развитие базовых управленческих умений по планированию и проектированию своего профессионального будущего.

### **1.3. Общая характеристика учебного предмета**

Предмет «Биология» изучается на углубленном уровне.

Предмет «Биология» имеет междисциплинарную связь с предметами общеобразовательного и дисциплинами обще профессионального цикла ОУП.10 Химия, ОП.12 Безопасность жизнедеятельности, ОП.08 Информационные технологии в профессиональной деятельности ПМ.04 Планирование и организация работы персонала производственного подразделения.

Предмет «Биология» имеет междисциплинарную связь с учебной дисциплиной «Общие компетенции профессионала» общего гуманитарного и социально-экономического цикла в части формирования общих компетенций в сфере самоорганизации и самоуправления, коммуникации.

Содержание предмета направлено на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, регламентированных ФГОС СОО.

В профильную составляющую по предмету входит профессионально ориентированное содержание, необходимое для формирования у обучающихся общих и профессиональных компетенций.

В целях подготовки обучающихся к будущей профессиональной деятельности при изучении учебного предмета «Биология» особое внимание уделяется изучению научной картины мира, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей среды образа жизни, экологического сознания, ценностного отношения к живой природе и человеку.

В программе по предмету «Биология», реализуемой при подготовке обучающихся по специальности, профильно-ориентированное содержание находит отражение в разделах: раздел 2 «Строение и функциональные основы жизни (Жизнедеятельность клетки. Обнаружение углеводов и белков)», раздел 6 «Организмы и окружающая среда».

## 1.4. Планируемые результаты освоения учебного предмета

В рамках программы учебного предмета Биология обучающимися осваиваются личностные, метапредметные и предметные результаты в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования: личностные (ЛР), метапредметные (МР), предметные для углубленного уровня изучения (ПРб/у):

Таблица 1.

<b>Коды результатов</b>	<b>Планируемые результаты освоения учебного предмета включают:</b>
<b>Личностные результаты (ЛР)</b>	
ЛР 05	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
ЛР 07	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
ЛР 08	нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей
ЛР 09	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;
ЛР 11	принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.
ЛР 13	осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
ЛР14	сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
<b>Личностные результаты программы воспитания (ЛРВП)</b>	
ЛРВП 10.1	Заботящийся о защите окружающей среды.
<b>Метапредметные результаты (МР)</b>	
МР 01	умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
МР 02	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

<b>Коды результатов</b>	<b>Планируемые результаты освоения учебного предмета включают:</b>
MP 03	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
MP 04	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
MP 09	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
<b>Предметные результаты базовый (ПРб)</b>	
ПРб 01	сформированность представлений о биологии как части мировой культуры и месте биологии в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на биологическом языке;
ПРб 02	владение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, ее уровневой организации и эволюции; уверенное пользование биологической терминологией и символикой;;
ПРб 03	владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе;
ПРб 04	сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи;
ПРб 05	сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, к глобальным экологическим проблемам и путям их решения.;
<b>Предметные результаты углубленный уровень (ПРу)</b>	
ПРу 01	сформированность системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях;
ПРу 02	сформированность умений исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений; прогнозировать последствия значимых биологических исследований.
ПРу 03	владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний об основополагающих биологических закономерностях и законах, о происхождении и сущности жизни, глобальных изменениях в биосфере; проверять выдвинутые гипотезы экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
ПРу 04	владение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;
ПРу 05	сформированность убежденности в необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований.



**В процессе освоения** предмета «Биология» у обучающихся целенаправленно формируются универсальные учебные действия, включая формирование компетенций, обучающихся в области учебно-исследовательской и проектной деятельности, которые в свою очередь обеспечивают преемственность формирования общих компетенций ФГОС СПО.

<p align="center"><b>Виды универсальных учебных действий ФГОС СОО</b></p>	<p align="center"><b>Коды ОК</b></p>	<p align="center"><b>Общие компетенции (в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.06 Химическая технология органических веществ)</b></p>
<p><b>Познавательные универсальные учебные действия</b> (формирование собственной образовательной стратегии, сознательное формирование образовательного запроса)                      - владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;                      - владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.</p>	<p><b>ОК 01</b>  <b>ОК 06</b></p>	<p>Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.  Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>
<p><b>Коммуникативные универсальные учебные действия</b> (коллективная и индивидуальная деятельность для решения учебных, познавательных, исследовательских, проектных, профессиональных задач)                      - умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;                      - владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;</p>	<p><b>ОК 06</b></p>	<p>Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>
<p><b>Регулятивные универсальные учебные</b></p>	<p><b>ОК 04</b></p>	<p>Осуществлять поиск, анализ и</p>

<p><b>действия</b> (целеполагание, планирование, руководство, контроль, коррекция, построение индивидуальной образовательной траектории)  - умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;  - умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей.</p>		<p>интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>
---	--	--

В целях подготовки обучающихся к будущей профессиональной деятельности при изучении учебного предмета ОУП.11 Биология закладывается основа для формирования ПК в рамках реализации ООП СПО по специальности 18.02.06 Химическая технология органических веществ.

Коды ПК	Наименование ПК (в соответствии с ФГОС СПО) по специальности 18.02.06 Химическая технология химических веществ
<b>Планирование и организация работы персонала структурного подразделения:</b>	
ПК 4.1.	Планировать и координировать деятельность персонала по выполнению производственных заданий в соответствии с требованиями промышленной и экологической безопасности

## 2. ОБЪЕМ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебного предмета</b>	<b>159</b>
<b>Основное содержание</b>	<b>106</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	60
Самостоятельные работы	53
<b>Профессионально ориентированное содержание</b>	<b>16</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	12
практические занятия	4
<b>Консультации</b>	<b>--</b>
<b>Дифференцированный зачет</b>	<b>2</b>
<b>Итого:</b>	<b>159</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ И ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА БИОЛОГИЯ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
<b>Раздел 1.</b>	<b>Биология как комплекс наук о живом мире</b>	<b>5</b>			
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>		ОК 01, ОК 04, ОК 06,	ЛР ВР 10.1
1	Биология как комплексная наука Современные направления в биологии. Связь биологии с другими науками	1	Прб 04; Пру 02 МР 01		1
2	Цели и задачи биологии. Признаки живых организмов. Уровни организации жизни.	1	Прб 01; Пру 01 МР 01	ОК 01, ОК 04, ОК 06,	ЛР ВР 10.1
3	Гипотезы и теории, их роль в формировании современной естественнонаучной картины мира	1	Прб01; Пру 02 ЛМР 04	ОК 01, ОК 04, ОК 06,	ЛР ВР 10.1
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	Прб 04, Пру 02, ЛР 13, Прб ,01, ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08,	ОК 01, ОК 04, ОК 06,	ЛРВР 10.1
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Использование различных методов при изучении биологических объектов.	1			
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Техника микроскопирования.	1			
	<b>Самостоятельные работы</b>	<b>3</b>			
	- Значение достижений общей биологии.	1			
	- Гипотезы происхождения жизни на Земле.	2			
<b>Раздел 2.</b>	<b>Структурные и функциональные основы жизни</b>	<b>20</b>			
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	МР 03, МР 01, МР 04, МР 09 Мру 02, Пру 03, ЛР 09	ОК 01, ОК 04, ОК 06,	ЛРВР 10.1
1	Молекулярные основы жизни. Неорганические вещества, их значение.	2			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	2	Органические вещества (углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты, АТФ) и их значение. Биополимеры. Другие органические вещества клетки. Нано технологии в биологии.	2	<i>Пру 02, Пру 03, ЛР 07, ЛР 09, МР 02, МР 04, МР 09</i>		<i>ЛР ВР 10.1</i>
	3	Цитология, методы цитологии. Роль клеточной теории в становлении современной естественнонаучной картины мира. Клетки прокариот и эукариот. Основные части и органоиды клетки, их функции.	2	<i>ЛР 07, ЛР 09, ПР6 02, ПР6 03, Пру 02, Пру 03</i>	<i>ОК 01, ОК 04, ОК 06,</i>	<i>ЛРВР 10.1</i>
	4	Вирусы – неклеточная форма жизни, меры профилактики вирусных заболеваний.	2	<i>ЛР 07, ЛР 09, МР 01, МР 02, МР 04</i>	<i>ОК 01, ОК 04, ОК 06,</i>	<i>ЛРВР 10.1</i>
		<b>Профессионально ориентированные задания</b>	<b>2</b>			
	5	Жизнедеятельность клетки. Пластический обмен. Фотосинтез, хемосинтез. Биосинтез белка. Энергетический обмен. Хранение, передача и реализация наследственной информации в клетке. Генетический код. Ген, геном. Геномика. Влияние наркогенных веществ на процессы в клетке. Клеточный цикл: интерфаза и деление. Митоз и мейоз, их значение. Соматические и половые клетки	2	<i>МР 01, МР 04, МР 03, ЛР 05, ЛР 11, ЛР 09, ЛР 08, Пру 01,</i>	<i>ОК 01, ОК 04, ОК 06, ПК 4.1</i>	<i>ЛРВР 10.1</i>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	<b>Практические занятия</b>	<b>10</b>	<i>MP 01, MP 03, MP 04, Пру 04, Пру 02 ЛР 07</i>	<i>OK 01, OK 04, OK 06</i>	<i>ЛР ВР 10.1</i>
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Изучение клеток растений и животных на готовых микропрепаратах.	1	<i>,MP 01, MP 02, MP 03, MP 04, ПР6 03</i>	<i>OK 01, OK 04, OK 06</i>	<i>ЛРВР 10.1</i>
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Сравнение строения клеток растений и животных	3	<i>ПР6 04,, ПР6 03, Пру 01, Пру 02</i>	<i>OK 01, OK 04, OK 06</i>	<i>ЛРВР 10.1</i>
	<b>Практическое занятие № 5.</b> Изучение стадий митоза на готовых микропрепаратах	1	<i>Пру 04, ПР6 03, ЛР 05</i>	<i>OK 01, OK 04, OK 06</i>	<i>ЛРВР 10.1</i>
	<b>Практическое занятие № 6.</b> Изучение стадий мейоза на готовых микропрепаратах	1	<i>ПР6 04, Пру 04, ЛР0 5</i>	<i>OK 01, OK 04, OK 06</i>	
	<b>Профессионально ориентированные задания</b>				
	<b>Лабораторная работа № 1.</b> Обнаружение углеводов и белков с помощью качественных реакций	<b>4</b>	<i>ПР6 03, ПР6 04, Пру 04, ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13, MP 03</i>	<i>OK 01, OK 04, OK 06 ПК 4.1</i>	<i>ЛР ВР 10.1</i>
	<b>Самостоятельные работы</b>	<b>12</b>			
	- Клеточная теория строения организмов.	1			
	- Основы биохимии.	2			
	- Вирусы.	1			
	- Процессы старения и деления клетки.	2			
	- Характеристика синтеза белка.	2			
	- Изготовление трансгенных продуктов.	2			
	- Обмен белков, жиров и углеводов.	2			
<b>Раздел 3.</b>	<b>Организм</b>	<b>25</b>			
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>7</b>			
1	Особенности одноклеточных,	2	<i>ЛР 11, ЛР 08, ПР6</i>	<i>OK 01, OK 04, OK</i>	<i>ЛРВР 10.1</i>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
		колониальных и многоклеточных организмов		01 , ПР6 02, ПР6 05, Пру 01, МР 03	06	
2		Взаимосвязь тканей, органов, систем органов как основа целостности организма. Основные процессы, происходящие в организме. Поддержание гомеостаза, принцип обратной связи.	2	ЛР 08, ЛР 11, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 05, ПР6 6, Пру 01, МР 03	ОК 01, ОК 04, ОК 06	ЛРВР 10.1
3		Размножение организмов. Виды оплодотворения у животных.	3	ЛР 08, ЛР 11, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 05, ПР6 6, Пру 01, МР 03	ОК 01, ОК 04, ОК 06	ЛРВР 10.
<b>Практические занятия</b>			<b>18</b>			
		<b>Практическое занятие № 7.</b> Решение элементарных задач по молекулярной биологии	2	ПР6 04, ПР6 05, Пру 01, Пру 04	ОК 01, ОК 04, ОК 06	ЛРВР 10.1
		<b>Практическое занятие № 8.</b> Выявление признаков сходства зародышей человека и других позвоночных животных как доказательство их родства	2	Пру 04, ПР6 04, ПР6 05, Пру 01		
		<b>Практическое занятие № 9.</b> Составление элементарных схем скрещивания	2			
		<b>Практическое занятие № 10.</b> Решение генетических задач	4	ПР6 05, ПР6 04, Пру 01, Пру 04		
		<b>Практическое занятие № 11.</b> Изучение результатов моногибридного и дигибридного скрещивания у дрозофилы	2	ПР6 04, ПР6 , Пру 04		
		<b>Практическое занятие № 12.</b> Составление и анализ родословных человека	2	МР 04, МР 01, МР 03, МР 09		
		<b>Практическое занятие №13.</b> Изучение изменчивости, построение вариационного ряда и	2			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	вариационной кривой		MP 01, MP 02, MP 02, LP 05, LP 07, ПР6 03, Пру 02		
	<b>Практическое занятие № 14.</b> Описание фенотипа.	2			
	<b>Самостоятельные работы</b>	<b>12</b>			
	- Половое и бесполое размножение.	1			
	- Причины нарушений в развитии организмов.	2			
	- Наследственная информация и передача ее из поколения в поколение.	2			
	- История развития генетики.	1			
	- Наследственные болезни.	2			
	- Характеристика полового созревания.	2			
	- Успехи современной генетики и здравоохранения.	2			
<b>Раздел 4.</b>	<b>Теория эволюции</b>	<b>32</b>			
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>			
	1 Научные взгляды К. Линнея и Ж.Б. Ламарка	2	MP 04, MP 03, MP 01	OK 01, OK 04, OK 06	ЛРВР 10.1
	2 Эволюционная теория Ч. Дарвина	2			
	3 Свидетельства эволюции живой природы	2			
	4 Развитие представлений о виде	2			
	<b>Практические занятия</b>	<b>24</b>	MP 04, ПР6 02, ПР6 05, Пру 01		
	<b>Практическое занятие № 15.</b> Сравнение видов по морфологическому критерию	2	MP 01, MP 02	OK 01, OK 04, OK 06	ЛРВР 10.1
	<b>Практическое занятие № 16.</b> Описание приспособленности организма и ее относительного характера	2	MP 03, MP 04		
	<b>Практическое занятие № 17.</b> Выявление	2			



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	приспособлений организмов к влиянию различных экологических факторов		<i>ПРБ 03, ПРБ 04, Пру 02, Пру 04, ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09</i>	<i>ОК 01, ОК 04, ОК 06</i>	<i>ЛРВР 10.1</i>
	<b>Практическое занятие № 18.</b> Сравнение анатомического строения растений разных мест обитания.	2			
	<b>Практическое занятие № 19.</b> Методы измерения факторов среды обитания	2	<i>ЛР 05, ЛР 07, ЛР 14</i>		<i>ЛР ВР10.1</i>
	<b>Практическое занятие № 20.</b> Изучение экологических адаптаций человека	2	<i>МР 01, МР 02,</i>	<i>ОК 01, ОК 04, ОК 06</i>	
	<b>Практическое занятие № 21.</b> Составление пищевых цепей	2	<i>МР 03, МР 04,</i>		
	<b>Практическое занятие № 22.</b> Изучение и описание экосистем своей местности	2	<i>МР 09, ПРБ 02, ПРБ 03,</i>		
	<b>Практическое занятие №.23</b> Моделирование структур и процессов, происходящих в экосистемах	4	<i>ПРБ 04, ПРБ 05,</i>		
	<b>Практическое занятие № 24.</b> Оценка антропогенных изменений в природе	4	<i>Пру 01, Пру 02, Пру 04, Пру 03</i>		
	<b>Самостоятельные работы</b>	7			
	- Автотрофные организмы.	1			
	-- История развития эволюционных идей до Ч. Дарвина.	2			
	- Труды К. Линнея и их значение для развития биологии.	2			
	- Климатические факторы.	1			
	- Экологические факторы и их значение в жизни организмов.	1			
<b>Раздел 5.</b>	<b>Развитие жизни на Земле</b>	<b>8</b>			
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<i>Пру 01, Пру 02,</i>	<i>ОК 01, ОК 04, ОК</i>	<i>ЛРВР 10.1</i>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	1	Гипотезы происхождения жизни на Земле. Основные этапы эволюции органического мира на Земле.	2	<i>Пру 04, ПРб 02, МР 01, МР 02, МР 03, МР 04</i>	06	
	2	Современные представления о происхождении человека. Эволюция человека (антропогенез). Движущие силы антропогенеза. Расы человека, их происхождение и единство.	2	<i>ПРб 02, ПРб 03, ПРб 05, Пру 01, Пру 02, Пру 03</i>	ОК 01, ОК 04, ОК 06	<i>ЛРВР 10.1</i>
	<b>Практические занятия:</b>				ОК 01, ОК 04, ОК 06	<i>ЛРВР 10.1</i>
	<b>Практическое занятие № 25.</b> Анализ и оценка гипотез происхождения жизни и человека		4	<i>МР 01, МР 03, МР 04, ЛР 05, ПРб 02, Пру 03, Пру 04</i>	ОК 01, ОК 04, ОК 06	
	<b>Самостоятельные работы</b>		<b>8</b>			
	- Биологические эры.		2			
	- Антропогенез.		2			
	- Современные представления о зарождении жизни.		2			
	- Современный этап развития человечества.		2			
<b>Раздел 6.</b>	<b>Организмы и окружающая среда</b>		<b>16</b>			
	<b>Профессионально ориентированные задания</b>		<b>10</b>		ОК 01, ОК 04, ОК 06	<i>ЛРВР 10.1</i>
	1	Приспособления организмов к действию экологических факторов. Биогенез. Экосистема. Разнообразие экосистем. Взаимоотношения популяций разных видов в экосистеме. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Устойчивость и динамика экосистем. Последствия влияния деятельности человека на экосистемы.	5	<i>Пру 05, Пру 03, Пру 05, Пру 04, Пру 01, Пру 02, ЛР 09, ЛР 08, ПРб 02, ПРб 05, МР 01, МР 03, МР 04, МР 09, ЛР 05, ЛР 14</i>	ОК 01, ОК 04, ОК 06 ПК 4.1	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
		Сохранение биоразнообразия как основа устойчивости экосистемы.				
	2	Структура биосферы. Закономерности существования биосферы. Круговороты веществ в биосфере. Глобальные антропогенные изменения в биосфере. Проблемы устойчивого развития. Перспективы развития биологических наук.	5	<i>Пру 05, Пру 03, Пру 05, Пру 04, Пру 01, Пру 02, ЛР 09, ЛР 08, ПР6 02, ПР6 05, МР 01, МР 03, МР 04, МР 09, ЛР 05, ЛР 14</i>	<i>ОК 01, ОК 04, ОК 06</i>	<i>ЛРВР 10.1</i>
	<b>Практические занятия:</b>		<b>6</b>	<i>Пру 02, Пру 01, Пру 03, Пру 04, Пру 05, ПР6 03, МР 01, МР 03, ЛР 09, ЛР 14</i>	<i>ОК 01, ОК 04, ОК 06</i>	<i>ЛРВР 10.1</i>
	<b>Практическое занятие № 26.</b> Анализ изменения демографической ситуации РФ		2			
	<b>Практическое занятие № 27.</b> Систематизация знаний о фитотоксинах растений средней полосы России		2			
	<b>Практическое занятие № 28.</b> <b>Дифференцированный зачет</b>		2			
	<b>Самостоятельные работы</b>		11			
	- Нарушение экологического равновесия.		2			
	- Предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ.		2			
	- Сущность биосферы и цивилизации.		2			
	- Глобальные экологические проблемы и пути их решения.		2			
	-Круговорот веществ в природе.		1			
	- Раздельный сбор мусора.		2			
	<b>Всего:</b>		<b>159</b>			



#### 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

##### **Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы учебного предмета требует наличия учебного кабинета «Биология».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места студентов;
- рабочее место преподавателя;
- доска;
- наглядные пособия (учебники, опорные конспекты, стенды, раздаточный материал, модели стереометрических тел, презентации).

Технические средства обучения:

- ПК;
- мультимедиа проектор, экран.

#### **Информационное обеспечение обучения**

##### **Основные источники**

Для преподавателей

1. Биология: в 2 т. / под ред. Н. В. Ярыгина. — М., 2021.
2. Биология: руководство к практическим занятиям / под ред. В. В. Маркиной. — М., 2020.
3. Дарвин Ч. Происхождение видов. — М., 2020.
4. Кобылянский В. А. Философия экологии: краткий курс: учеб. пособие для вузов. — М., 2020.
5. Орлова Э.А. История антропологических учений: учебник для вузов. — М., 2020.
6. Пехов А.П. Биология, генетика и паразитология. — М., 2021.
7. Чебышев Н.В., Гринева Г.Г. Биология. — М., 2021.

Для студентов

1. Общая биология: учебник для СПО / под редакцией В.М.Константинова. М.: Академия., 2020
2. Ионцева А.Ю. Биология. Весь школьный курс в схемах и таблицах. — М., 2020
3. Лукаткин А.С., Ручин А.Б., Силаева Т.Б. и др. Биология с основами экологии: учебник для студ. учреждений высш. образования. — М., 2019.
4. Мамонтов С. Г., Захаров В. Б., Козлова Т. А. Биология: учебник для студ. Учреждений высш. образования (бакалавриат). — М., 2021.

## Дополнительные источники

Для преподавателей

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования».
2. Приказ Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования”».
3. Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».

Для студентов

1. Никитинская Т.В. Биология: карманный справочник. — М., 2021.
2. Сиво Глазов В. И., Агафонова И. Б., Захарова Е. Т. Биология. Общая биология: базовый уровень, 10—11 класс. — М., 2020.
3. Сухорукова Л. Н., Кучменко В. С., Иванова Т. В. Биология (базовый уровень). 10—11 класс. — М., 2020

## Перечень Интернет-ресурсов

[www.sbio.info](http://www.sbio.info) (Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека).

[www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru) (Единое окно доступа к образовательным ресурсам Интернета по биологии).

[www.5ballov.ru/test](http://www.5ballov.ru/test) (Тест для абитуриентов по всему школьному курсу биологии).

[www.vspu.ac.ru/deold/bio/bio.htm](http://www.vspu.ac.ru/deold/bio/bio.htm) (Телекоммуникационные викторины по биологии — экологии на сервере Воронежского университета).

[www.biology.ru](http://www.biology.ru) (Биология в Открытом колледже. Сайт содержит электронный учебник по биологии, On-line тесты).

[www.informika.ru](http://www.informika.ru) (Электронный учебник, большой список интернет-ресурсов).

[www.nrc.edu.ru](http://www.nrc.edu.ru) (Биологическая картина мира. Раздел компьютерного учебника, разработанного в Московском государственном открытом университете).

[www.informika.ru](http://www.informika.ru) (Электронный учебник, большой список интернет-ресурсов).

[www.nrc.edu.ru](http://www.nrc.edu.ru) (Биологическая картина мира. Раздел компьютерного учебника, разработанного в Московском государственном открытом университете).

[www.nature.ok.ru](http://www.nature.ok.ru) (Редкие и исчезающие животные России — проект Экологического центра МГУ им. М. В. Ломоносова).

[www.kozlenkoa.narod.ru](http://www.kozlenkoa.narod.ru) (Для тех, кто учится сам и учит других; очно и дистанционно, биологии, химии, другим предметам).

[www.schoolcity.by](http://www.schoolcity.by) (Биология в вопросах и ответах).

[www.bril2002.narod.ru](http://www.bril2002.narod.ru) (Биология для школьников. Краткая, компактная, но достаточно подробная информация по разделам: «Общая биология», «Ботаника», «Зоология», «Человек»)

## **5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**



<b>Наименование образовательных результатов ФГОС СОО (предметные результаты – ПР)</b>	<b>Методы оценки</b>
<b>ПРб 01</b> сформированность представлений о биологии как части мировой культуры и месте биологии в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на биологическом языке;	- выполнение практических работ. - подготовка сообщений - тестирование подготовка презентаций - решение задач
<b>ПРб 02</b> сформированность представлений о биологических понятиях как важнейших биологических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;	- выполнение практических работ - тестирование - подготовка презентаций - подготовка сообщений - моделирование экосистем - составление таблиц
<b>ПРб 03</b> владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	- выполнение практических работ; - устный опрос; - тестирование. Подготовка презентаций
<b>ПРб 04</b> владение стандартными приемами решения биологических уравнений; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений;	- выполнение практических работы; - устный опрос; - тестирование - подготовка сообщений - решение задач
<b>ПРб 05</b> сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах биологического анализа;	- выполнение практических работы; - устный опрос; - тестирование.
<b>ПРб 06</b> владение основными понятиями о биологических свойствах; сформированность умения распознавать химических фигур на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств химических фигур и формул для решения задач;	- устный опрос; - тестирование; - выполнение практических работ - подготовка сообщений - решение задач - подготовка презентаций;
<b>ПРб 07</b> сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих биологический характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной биологии;	- выполнение практических работ; - устный опрос; - тестирование. - подготовка отчетов - ответы на контрольные вопросы
<b>ПРб 08</b> владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;	- выполнение практических работ; - подготовка сообщений - решение задач - составление схем скрещивания организмов - выполнение лабораторных работ - зачетные работы .
<b>ПРу01</b> сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании биологических утверждений и роли биологии в проведении дедуктивных рассуждений;	- выполнение практических работ - устный опрос; - тестирование. - подготовка сообщений -
<b>ПРу02</b> сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса биологии; знаний основных формул и умения их применять; умение находить нестандартные способы решения задач;	- выполнение практических работ; - устный опрос; - тестирование. - проведение анализа и оценки различных гипотез
<b>ПРу03</b> сформированность умений	- устный опрос;

## Синхронизация образовательных результатов ФГОС СОО и ФГОС СПО

Наименование ОК, ПК согласно ФГОС СПО	Наименование личностных результатов (ЛР) согласно ФГОС СОО	Наименование метапредметных (МР) результатов согласно ФГОС СОО
<b>ОК 01.</b> Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<b>ЛР13</b> осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем <b>ЛР 14</b> сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;	<b>МР1</b> умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; их достижения
<b>ОК 04</b> Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<b>ЛР9</b> 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	<b>МР2</b> умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
<b>ОК 06</b> Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<b>ЛР7</b> навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;	<b>МР2</b> умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
<b>ПК 4.1.</b> Планировать и координировать деятельность персонала по выполнению производственных заданий	<b>ЛР 14</b> сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта <b>эколого-</b>	<b>МР3</b> владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску

Наименование ОК, ПК согласно ФГОС СПО	Наименование личностных результатов (ЛР) согласно ФГОС СОО	Наименование метапредметных (МР) результатов согласно ФГОС СОО
	направленной деятельности	методов решения практических задач, применению различных методов познания;

### Приложение 3

## Преемственность образовательных результатов ФГОС СОО (предметных) образовательными результатами ФГОС СПО (профессионально-ориентированная взаимосвязь общеобразовательного предмета со специальностью).

<p style="text-align: center;"><b>Наименование общеобразовательных дисциплин с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с предметными ОР</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Наименование профессиональных модулей (МДК) с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с предметными ОР</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Наименование предметных результатов ФГОС СОО, имеющих взаимосвязь с ОР ФГОС СПО</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Наименование разделов/тем и рабочей программе по предмету</b></p>
<p>ОП.08 Информационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ;</p> <p>Знать: основные положения и принципы автоматизированной обработки и передачи информации.</p>	<p>ПМ. 04. Планирование и организация работы персонала структурного подразделения</p> <p>Уметь: организовать эффективную работу первичного производственного коллектива, используя современный менеджмент и принципы делового общения</p> <p>Знать: инструкции о порядке приема, сдачи смены и организации рабочего места;</p>	<p><b>ПРб 01.</b> сформированность представлений о биологии как части мировой культуры и о месте биологии в современной цивилизации, о способах описания на биологическом языке явлений реального мира;</p> <p><b>ПРб 06.</b> владение основными понятиями о химических веществах и элементах, их основных свойствах;</p> <p>сформированность умения распознавать химические формулы на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных химических свойств и формул для решения задач;</p> <p><b>ПРу 02.</b> сформированность</p>	<p>Раздел 2 Структурные и функциональные основы жизни Живых организмов</p> <p>Жизнедеятельности клетки.</p> <p>Обнаружение углеводов и белков с помощью качественных реакций.</p> <p>Раздел 6: Организмы и окружающая среда. Экосистема, Биосфера.</p>

		<p>понятийного аппарата по основным разделам курса биологии; знаний основных гипотез, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;</p> <p><b>Пру 03.</b> сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;</p>	
<p>ОП.12. Безопасность жизнедеятельности:</p> <p>Знать: основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации.</p> <p>Уметь: организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;</p>	<p>ПМ. 04. Планирование и организация работы персонала структурного подразделения</p> <p>Уметь: организовать эффективную работу первичного производственного коллектива, используя современный менеджмент и принципы делового общения</p> <p>Знать: инструкции о порядке приема, сдачи смены и организации рабочего места;</p>	<p><b>ПРБ 01.</b> сформированность представлений о биологии как части мировой культуры и о месте биологии в современной цивилизации, о способах описания на биологическом языке явлений реального мира;</p> <p><b>ПРБ 06.</b> владение основными понятиями о химических веществах и элементах, их основных свойствах;</p> <p>сформированность умения распознавать химические</p>	<p>Раздел2 Структурные и функциональные основы жизни Жизнедеятельности клетки. Обнаружение углеводов и белков с помощью качественных реакций.</p> <p>Раздел 6: Организмы и окружающая среда. Экосистема, Биосфера.</p>

		формулы на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных химических свойств и формул для решения задач;	
--	--	---	--

## Тестирование Общая биология. Цитология

1. **Какие органеллы клетки имеют мембранное строение?** А)рибосомы, б)митохондрии, в)клеточный центр, г)лизосомы, д)апп.Гольджи.
2. **Вещество придающее твердость клеточной стенке бактерий:** а)целлюлоза, б)хитин, в)муреин, г)крахмал.
3. **Какие процессы осуществляются в рибосомах?** А)фотосинтез, б)синтез белков, в)синтез АТФ, г)синтез жиров.
4. **Какой органоид содержит кристы?** А)лизосома, б)хлоропласт, в)митохондрия, г)ЭПС.
5. **Какие органеллы характерны только для растительной клетки?** А)ЭПС, б)рибосомы, в)пластиды, г)вакуоли, д)митохондрии.
6. **Какая ядерная структура несет наследственные свойства организма?** А)оболочка, б)ядерный сок, в)хроматин, г)ядрышко.
7. **У прокариот отсутствуют:** а)рибосомы, б)включения, в)митохондрии, г)ядро.
8. **Какой органоид содержит граны?** А)митохондрии, б)ЭПС, в)лизосомы, г)хлоропласты.
9. **Назовите химическое вещество, входящее в состав клеточной оболочки грибов:** а)хитин, б)муреин, в)целлюлоза, г)кератин.
10. **Назовите процесс, посредством которого амеба поглощает бактерий:** а)диффузия, б)активный транспорт, в)пиноцитоз, г)фагоцитоз.
11. **Липиды в мембране расположены послойно. Сколько таких липидных слоев содержится в мембране?** А)1, б)2, в)3, г)4.
12. **Назовите структуры, из которых образованы центриоли:** а)миофибриллы, б)микротрубочки, в)микрофиламенты, г)микроворсинки.
13. **Внутри каких органелл находятся рибосомы?** А)лизосомы, б)митохондрии, в)хлоропласты, г)вакуоли, д)апп.Гольджи.
14. **Назовите процесс, посредством которого происходит перемещение ионов  $K^+$  в клетку, а ионов  $Na^+$  из клетки:** а)диффузия, б)осмос, в)пиноцитоз, г)активный транспорт.
15. **Перегородки грибных гифов называются:** а)кристы, б)септы, в)граны.
16. **Какие процессы осуществляются в хлоропластах?** А)фотосинтез, б)синтез белков, в)синтез АТФ, г) синтез жиров.
17. **Какую функцию выполняет ядрышко?** А)несет наследственную информацию, б)синтез АТФ, в)сборка субъединиц рибосом.
18. **Где происходит синтез АТФ у бактерий?** А)в рибосомах, б)в споре, в)на мезосомах, г)в клеточной стенке.
19. **К немембранным органеллам относятся:** а)рибосомы, б)пластиды, в)клеточный центр, г)ЭПС, д)вакуоли.
20. **Укажите функцию лейкопластов:** а)фотосинтез, б)накопление крахмала, в)окраска цветков и плодов, г)синтез АТФ.
21. **Как называются внутренние выпячивания мембраны хлоропластов?**
22. **Что служит основой организации клеток живых организмов?**
23. **В виде чего запасаются углеводы у:** а)животных, б)растений, в)грибов ?
24. **Что свидетельствует об определенной автономности существования пластид и митохондрий?**
25. **В чем отличие растительной клетки от животной?**
26. **В клетках каких органов и тканей сильно развит апп. Гольджи?**

## Общая биология. Химический состав клетки

- 1. Функция углеводов в клетке:** а) каталитическая, б) энергетическая, в) хранение наследственной информации.
- 2. Три нуклеотида, кодирующие аминокислоту, называются:** а) геном, б) триплетом, в) генетическим кодом, г) генотипом.
- 3. При окислении каких веществ освобождается больше энергии?** А) глюкозы, б) крахмала, в) жиров, г) белков.
- 4. Какие органические вещества входят в состав хромосом?** А) глюкоза и АТФ, б) белки и ДНК, в) РНК и аминокислоты.
- 5. К микроэлементам клетки относятся:** а) углерод, кислород, азот; б) натрий, калий, магний; в) марганец, медь, кобальт; г) фосфор, йод, кальций.
- 6. Растворимость углеводов в воде понижается с:** а) увеличением числа атомов Н в молекуле; б) увеличением числа атомов С в молекуле; в) уменьшением числа атомов Н в молекуле; г) уменьшением числа атомов С в молекуле.
- 7. Жиры в организме животных защищают их от холода за счет:** а) высокой энергетической ценности; б) нерастворимости в воде; в) низкой теплопроводности.
- 8. Какие из приведенных ниже соединений построены из остатков молекул моносахаридов?** А) крахмал, б) гликоген, в) целлюлоза, г) гликоген, д) гемоглобин; е) ДНК.
- 9. Вторичная структура белка представляет собой:** а) цепь мономеров, б) спираль, в) двойную спираль, г) глобулу; д) разветвленную цепь мономеров.
- 10. К дисахаридам относятся:** а) фруктоза, б) целлюлоза, в) лактоза, г) глюкоза, д) сахароза.
- 11. Из перечисленных ниже белков защитную функцию выполняют:** а) актин, б) интерферон, в) казеин, г) миоглобин.
- 12. Назовите основные функции липидов в клетке:** а) каталитическая, б) энергетическая, в) транспортная, г) структурная.
- 13. Какая из структур белка обеспечивает специфичность белковой молекулы?** А) первичная, б) вторичная, в) третичная, г) четвертичная.
- 14. Гидрофобность жира связана со свойствами:** а) глицерина, б) жирных кислот, в) глицерина и жирных кислот.
- 15. Какова энергетическая ценность липидов?** А) 17,2 кДж; б) 38,9 кДж; в) 30,5 кДж.
- 16. Какая структурная единица ДНК ответственна за синтез молекулы белка?** А) нуклеотид, б) ген, в) кодон, г) вся молекула ДНК.
- 17. Что входит в состав нуклеотида?** А) жирные кислоты, б) азотистое основание, в) углевод, г) аминокислота, д) остаток фосфорной кислоты, е) глицерин.
- 18. Спираль ДНК удерживаются друг подле друга:** а) ионными связями, б) водородными связями, в) пептидными связями.
- 19. Какие соединения являются мономерами?** А) глюкоза, б) целлюлоза, в) рибоза, г) хитин, д) фруктоза, е) нуклеотид, ж) крахмал, з) аминокислота.
- 20. Липиды, в молекулах которых нет двойных связей, называются...**
- 21. Назовите основные свойства моносахаридов.**
- 22. У каких организмов, и в каких органеллах синтезируются углеводы?**
- 23. Сколько энергии выделяется при расщеплении 1 г белка?**
- 24. Фосфолипиды – основной компонент клеточных ...**
- 25. Каким образом проявляется буферность клетки?**
- 26. Почему жиры и жироподобные вещества могут выполнять функцию регуляторов обменных процессов?**
- 27. Какое строение будут иметь антикодоны молекул тРНК, если участок ДНК имеет следующий состав: ГАГ ААЦ ТТТ ЦАЦ ТАА АЦТ ГАЦ ЦЦА АТА ТТГ ГАГ АЦЦ.**  
Подсчитайте, сколько % каждого вида нуклеотидов содержится в двойной спирали этого участка ДНК?



## Общая биология. Обмен веществ. В - 1

1. В какую стадию фотосинтеза образуется кислород? А) темновую, б) световую, в) постоянно.
2. Какие лучи поглощает хлорофилл? А) синие, б) красные, в) зеленые, г) фиолетовые.
3. Сколько молекул ГФ идет на синтез органических веществ за 1 цикл Кальвина? А) 1, б) 2, в) 4, г) 6, д) 10.
4. Какое вещество является акцептором углекислого газа? А) АТФ, б) РибФ, в) НАДФ.
5. Сколько молекул АТФ образуется в цикле Кребса? А) 2, б) 4, в) 3, г) 31.
6. Процесс окисления органических веществ, при котором выделяется энергия, называется: а) ассимиляция, б) диссимиляция, в) пластический обмен.
7. Что образуется в рибосоме в процессе биосинтеза белка? А) белок третичной структуры, б) полипептидная цепь, в) белок вторичной структуры.
8. Какое вещество вступает в цикл Кребса? А) ПВК, б) молочная кислота, в) Ацетил-КоА, г) этиловый спирт.
9. Сколько нуклеотидов иРНК может одновременно находиться в функциональном центре рибосомы? А) 1, б) 3, в) 6, г) 12.
10. Пировиноградная кислота в клетках образуется в процессе: а) гликолиза, б) световой фазы фотосинтеза, в) дыхания, г) гидролиза.
11. Клеточное дыхание – это: а) биосинтез органических веществ, б) окисление органических веществ, в) биосинтез орг. веществ с выделением энергии.
12. Во время темновой фазы фотосинтеза образуется: а) глюкоза, б) кислород и глюкоза, в) АТФ и глюкоза.
13. Из 64 возможных кодонов смысловыми являются: а) 64, б) 32, в) 61, г) 20, д) 26.
14. В клетках дрожжей в результате гликолиза ПВК восстанавливается до: а) молочной кислоты, б) этилового спирта, в) уксусной кислоты.
15. Первичную структуру белка кодируют 240 нуклеотидов ДНК. Сколько аминокислот входит в состав белка? А) 80, б) 40, в) 120, г) 240.
16. Назовите химическое соединение, энергия которого непосредственно используется в синтезе белка? А) глюкоза, б) ГТФ, в) гликоген, г) АТФ, д) креатинфосфат.
17. В чем выражается свойство вырожденности (избыточности) генетического кода? А) один и тот же кодон кодирует несколько аминокислот, б) большинство аминокислот кодируются не одним, а несколькими разными кодонами; в) одни и те же кодоны всегда кодируют одни и те же аминокислоты.
18. Где происходят реакции подготовительного этапа диссимиляции? А) в цитоплазме, б) в пищеварительном тракте, в) в митохондриях, г) в апп. Гольджи.
19. Что происходит с энергией, которая выделяется в результате гликолиза? А) рассеивается в форме тепла, б) запасается в форме АТФ, в) 120 кДж рассеивается в форме тепла, 80 кДж – запасается в форме АТФ.
20. В каком направлении движется РНК-полимераза при транскрипции? А) от 5'-конца к 3'-концу; б) от 3'-конца к 5'-концу; в) не имеет значения, г) зависит от фермента.
21. Процесс перевода генетического кода иРНК в полипептидную цепь называется.-
22. Что является исходным веществом для синтеза углеводов в темновой фазе фотосинтеза ?
23. Участок «незрелой» иРНК, не несущий наследственной информации.
24. Что необходимо для трансляции?
25. Какие вещества принимают участие в темновых реакциях фотосинтеза?

## Общая биология. Обмен веществ. В - 2

1. Побочным продуктом фотосинтеза является: а) протоны водорода, б) молекула кислорода, в) молекула углекислого газа, г) электроны хлорофилла.
2. В клетках животных при недостатке  $O_2$ , ПВК восстанавливается до: а) НАД ·  $H_2$ , б) молочной кислоты, в) этилового спирта, г)  $CO_2$ .
3. При фотосинтезе акцептором  $CO_2$  является : а) НАДФ, б) ПВК, в) АТФ, г) РибФ.
4. Сплайсинг иРНК протекает в: а) рибосоме, б) ядре, в) цитоплазме, г) митохондрии.
5. Углекислый газ используется в качестве источника углерода в реакциях: а) синтеза липидов, б) хемосинтеза, в) синтеза белков.
6. Какие процессы в клетке относятся к ассимиляционным ? а) дыхание, б) биосинтез белка, в) брожение.
7. Выделение растениями свободного кислорода в процессе фотосинтеза происходит при: а) образовании АТФ, б) восстановлении НАДФ, в) фотолизе воды, г) образовании глюкозы.
8. Фотосинтез у сине-зеленых осуществляется: а) в хлоропластах, б) в хроматофоре, в) в мембранах, содержащих хлорофилл; г) в гладкой ЭПС.
9. Сходство фотосинтеза и хемосинтеза проявляется в том, что: а) в обоих случаях используется  $CO_2$  и вода, б) в обоих случаях выделяется  $O_2$ , в) в обоих случаях используется энергия солнечного света.
10. Что происходит с АТФ в световую фазу фотосинтеза? А) синтез, б) распад, в) накопление.
11. Какой газ поглощается и выделяется при фотодыхании? А) поглощается  $CO_2$ , а выделяется  $O_2$ ; б) выделяется  $CO_2$ , а поглощается  $O_2$ ; в) поглощается азот, а выделяется  $O_2$ .
12. Конечным продуктом фотосинтеза (темновой фазы) является: а) глюкоза, б) триозофосфат, в) РибФ, г) АТФ, д)  $CO_2$  и  $H_2O$ .
13. Первичную структуру белка в гене кодируют 180 триплетов ДНК. Сколько аминокислот входит в состав синтезируемого белка? А) 60, б) 180, в) 540, г) 360.
14. Какие лучи видимого спектра поглощает хлорофилл? А) синие, б) оранжево-красные, в) зеленые, г) фиолетовые.
15. Где в клетке протекает цикл Кребса? А) в цитоплазме, б) в строме митохондрий, в) в тилакоидах хлоропластов, г) на мембранах крист митохондрий.
16. На каком этапе энергообмена образуется вода? А) в гликолизе, б) в цикле Кребса, в) в конце дыхательной цепи, г) в окислительном декарбоксилировании.
17. Как называется процесс, посредством которого образуется тРНК? А) редупликация, б) транскрипция, в) трансляция, г) диссимиляция, д) ассимиляция.
18. Назовите число кодонов нуклеотидов ДНК, которые не шифруют ни одной из аминокислот: а) 1, б) 2, в) 3, г) 16, д) 20.
19. С какой аминокислоты начинается синтез любой полипептидной цепи в рибосоме? А) аспарагин, б) метионин, в) цистеин, г) глицин.
20. Что является матрицей для трансляции? А) цепь ДНК, б) иРНК, в) тРНК, г) рРНК.
21. Процесс «созревания» иРНК после биосинтеза на ДНК.
22. Как называется третий этап трансляции?
23. Интрон – это .....
24. Каковы конечные продукты диссимиляции углеводов?
25. Где происходят световые реакции фотосинтеза и каковы их конечные продукты?.

## Общая биология. Размножение и развитие

1. В какой период клеточного цикла удваивается количество ДНК? А)метафазу, б)профазу, в)синтетический период, г)пресинтетический период.
2. В какой период митоза хромосомы выстраиваются по экватору? А)в профазу, б)в метафазу, в)в анафазу, г)в телофазу.
3. Какое из событий отсутствует в митозе по сравнению с мейозом? А)удвоение ДНК, б)конъюгация и кроссинговер хромосом, в)расхождение хромосом к полюсам.
4. Какой набор хромосом получается при митотическом делении? А)гаплоидный, б)диплоидный, в)триплоидный.
5. Что характерно для периода дробления (бластомеров)? А)мейотическое деление, б) активный рост клеток, в)клеточная специализация, г)митотическое деление.
6. Чем завершается процесс оплодотворения? А)сближением сперматозоида с яйцеклеткой, б)проникновением сперматозоида в яйцеклетку, в)слиянием ядер и образованием зиготы.
7. Нервная система развивается из: а)энтодермы, б)мезодермы, в)эктодермы.
8. Какой набор хромосом будет в клетке после мейотического деления, если в материнской было 12 ?
9. Эмбрион в стадии гастрюлы: а)однослойный, б)двухслойный, в)многослойный.
10. Если у пчел диплоидный набор хромосом равен 32, то 16 хромосомами обладает: а)трутень, б)матка, в)рабочая пчела.
11. Какой набор хромосом в эндосперме зерновки пшеницы? А)гаплоидный, б)диплоидный, в)триплоидный.
12. Что происходит в постсинтетическую стадию интерфазы? А)рост клетки и синтез органических веществ, б)удвоение ДНК, в)накопление АТФ.
13. Какое деление лежит в основе полового размножения? А)митоз, б)амитоз, в)мейоз, г)шизогония.
14. Что образуется в результате овогенеза? А)сперматозоид, б)яйцеклетка, в)зигота, г)клетки тела.
15. Сколько хроматид в хромосоме к концу митоза? А)1, б)2, в)3, г)4.
16. Что такое кроссинговер? А)сближение хромосом, б)расхождение хромосом, в)перекрест хромосом и обмен гомологичными участками.
17. Какое из перечисленных событий НЕ обеспечивается митозом? А)генетическое разнообразие видов, б)сохранение постоянного числа хромосом, в)вегетативное размножение.
18. Клетки бластулы: а)гаплоидны, б)диплоидны, в)триплоидны.
19. Дыхательная система млекопитающих развивается из: а)энтодермы, б)мезодермы, в)эктодермы.
20. Из какого зародышевого листка образуются мышцы?
21. Благодаря чему эмбрион птиц получает все необходимое для жизнедеятельности?
22. Чем отличается амитоз от других способов деления клеток?
23. Почему половое размножение более прогрессивно?
24. Назовите начальную и конечную фазы митоза.
25. Какие процессы происходят в анафазу митоза?

## Общая биология. Генетика

1. Как называется совокупность генов, полученных от родителей? А)геном, б)генотип, в)фенотип, г)кариотип.
2. Как называется первый закон Г.Менделя? а)закон расщепления признаков, б)закон единообразия первого поколения, в)закон независимого комбинирования генов.
3. Провели анализирующее скрещивание гороха с желтыми семенами. Получили 50% горошин желтого цвета, 50% - зеленого. Каков генотип исследуемой особи? А)АА, б)аа, в)Аа
4. Сколько аллелей одного гена окраски глаз находится в норме в одной половой клетке? А)12, б)6, в)2, г)1
5. Карий цвет глаз у человека - доминантный признак, голубой - рецессивный. Какова вероятность появления кареглазого ребенка, если оба родителя кареглазые гетерозиготы? А) 25%, б)50%, в)75%, г)100%
6. При скрещивании томатов с красными и желтыми плодами получено потомство, у которого половина плодов была красная, а половина желтая. Каковы генотипы родителей? А)АА х аа, б)Аа х АА, в)Аа х аа
7. Дано: генотипы особей Аа, ВВ, Сс. Сколько аллельных генов приведено в этой записи? А)2, б)6, в)3
8. Какая мутация структурного гена приведет к наиболее существенному изменению последовательности аминокислот в белке? А)потеря одного нуклеотида, б)замена одного нуклеотида другим, в)переворот одного триплета на 180°.
9. Укажите изображение аллельных друг другу генов: а)А в, б)А В, в)А а.
10. Генотип особи АаСс. Сколько кроссоверных гамет будет образовываться, если гены сцеплены и расстояние между ними 10 морганид? А)10%Ас и 10%аС, б) 5%Ас и 5%аС, в) 40%АС и 40%ас
11. Укажите генотип организма, пол которого является гетерогаметным: а)АаВв, б)Аавв, в)АаX<sup>В</sup>У, г)ааX<sup>В</sup>X<sup>в</sup>, д)ааВв.
12. Расщепление по генотипу 1:2:1 получается при скрещивании: а)Сс х СС, б)Аа х АА, в)Вв х Вв.
13. Наследственное заболевание человека, приводящее к неспособности различать красный и зеленый цвет: а)гемофилия, б)дальтонизм, в)ретинобластома.
14. К какому типу мутаций относят полиплоидию – увеличение числа хромосом? А)генные, б)хромосомные, в)геномные.
15. У праворуких кареглазых родителей родился леворукий голубоглазый ребенок. Назовите форму изменчивости: а)мутационная, б)комбинативная, в)модификационная.

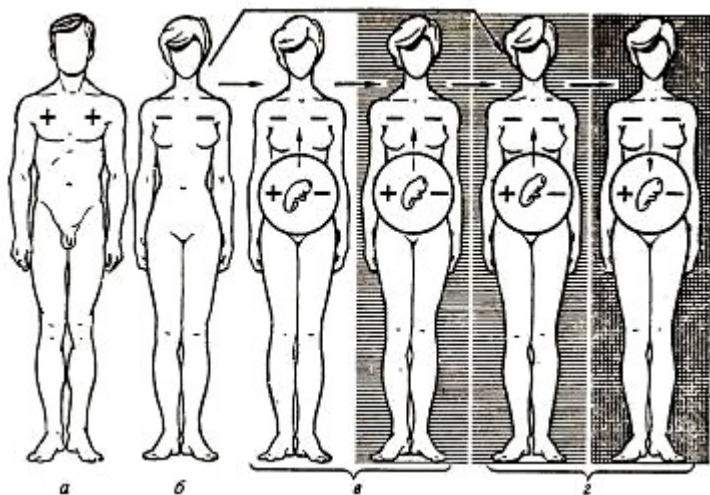
**Задачи:** 1. Катаракта и полидактилия у человека обусловлены доминантными аутосомными сцепленными генами. Женщина унаследовала катаракту от своей матери, а полидактилию от отца. Ее муж нормален в отношении обоих признаков. Что можно ожидать у их детей?

2. У кур полосатая окраска оперения определяется доминантным, сцепленным с полом геном В, черная - в, а форма гребня - аутосомный признак: розовидный гребень - R, листовидный - r. Черный петух с листовидным гребнем скрещен с полосатой курицей с розовидным (Rr) гребнем. Какие могут быть цыплята?

3. Врожденная глухонмота является аутосомно-рецессивной болезнью. Для европейских стран частота заболевания = 2/10000. Определите возможное число гетерозиготных по глухонмоте людей в районе с 8 000 000 жителей.

## Общая биология. Генетические задачи

1. Рыжую лису скрещивают с черно-бурой. Какими будут результаты скрещивания, если ген, определяющий рыжую окраску, доминирует над аллельным геном, определяющим черно-бурую окраску шерсти?
2. Черный цвет (А) шерсти у кошек доминирует над белым (а), а голубой цвет глаз (с) рецессивен по отношению к зеленому (С). Признаки не сцеплены. Определите характер расщепления признаков у потомства при скрещивании  $AaCc \times aaCc$ .
3. У коровы черная масть (А) доминирует над рыжей, а безрогость (В) – над рогатостью. Скрещивали черного безрогую корову и рыжую рогатую корову и получили рыжего рогатого теленка. Оцените вероятность рождения черного рогатого теленка.
4. У здоровой женщины есть брат, больной алкоголизмом. Рецессивный ген (а), определяющий это заболевание, сцеплен с полом, эта женщина выходит замуж за здорового мужчину. Может ли у нее родиться сын со склонностью к алкоголизму? С какой вероятностью это может произойти?
5. У человека дальтонизм обусловлен рецессивным геном (а), сцепленным с X –хромосомой, а талассемия (гемолитическая анемия) – доминантным аутосомным геном (В). Люди с генотипом ВВ погибают в эмбриональном состоянии, у гетерозигот это заболевание проявляется в легкой форме. Женщина дальтоник, гетерозиготная по гену талассемии, вышла замуж за мужчину тоже гетерозиготному по этому гену, но с нормальным зрением. Сколько разных фенотипов может быть у детей в этой семье? Если одна из дочерей выйдет замуж за здорового человека, то с какой вероятностью она родит ребенка – дальтоника?
6. Проведите скрещивание, позволяющие определить различия между формами  $AaBbCc$  и  $AABbCC$ , имеющими одинаковые фенотипы.



7. Какой процесс иллюстрирует данный рисунок. Дайте обозначение буквам: а, б, в, г. Выразите данный процесс в виде задачи.
8. В семье, где отец имеет группу крови А, а мать – В, родился сын с группой крови О. Какова вероятность рождения в этой семье ребенка с группой крови А ?
9. Какой фенотип потомства будет от брака: а) негра и светлой мулатки; б) белого и темной мулатки? Степень пигментации кожи определяется двумя парами генов:  $AABB$  – негр,  $AABb$  или  $AaBB$  – темный мулат,  $AaBb$  – средний мулат,  $AAbb$  или  $aaBB$  светлый мулат,  $aabb$  – белый.
10. При скрещивании самки дрозофилы, дигетерозиготной по генам А и В, с рецессивным самцом получено следующее расщепление по фенотипу: 47:3:3:47. Определите расстояние между генами А и В.

## Общая биология. Эволюция органического мира

1. **Видообразование – это результат** а) микроэволюции, б) макроэволюции, в) пространственной изоляции.
2. **Что из перечисленного относится к элементарному эволюционному материалу?** А) идиоадаптация, б) мутации, в) модификации.
3. **В результате конвергенции возникают:** а) гомологичные органы, б) аналогичные органы, в) рудиментарные органы.
4. **Мелкие систематические группы – виды, роды, семейства, как правило, возникают в процессе эволюции путем:** а) ароморфоза, б) дегенерации, в) идиоадаптации.
5. **Организмы, совмещающие признаки разных систематических групп, например классов животных (археоптерикс), представляют собой:** а) филогенетические ряды, б) переходные формы, в) генетические доказательства.
6. **Изоляция – это фактор эволюции, который:** а) ускоряет эволюционный процесс, б) замедляет эволюционный процесс, в) не влияет на скорость видообразования.
7. **Аналогичными органами являются:** а) иголки кактуса и листья клена, б) жабры рака и жабры акулы, в) рука человека и крыло птицы.
8. **Дивергенцией называется:** а) схождение признаков у далеких по происхождению организмов, б) расхождение признаков в эволюционном процессе, в) выход группы организмов в новую адаптивную зону.
9. **Какой из следующих факторов способствует конвергентной эволюции двух видов?** А) дрейф генов, б) наличие сходных мутаций, в) воздействие отбора в сходном направлении.
10. **Глаза кальмара и рыбы – это пример:** а) рудиментарных органов, б) аналогичных органов, в) гомологичных органов.
11. **Что является элементарной эволюционной единицей:** а) каждый вид, б) каждая популяция любого вида, в) каждая особь любого вида.
12. **К внутривидовой борьбе за существование относится:** а) паразитизм, б) конкуренция, в) хищничество.
13. **Основной причиной борьбы за существование является:** а) наследственная изменчивость, б) возможность беспредельного размножения, в) ограниченность территории и пищи.
14. **Согласно представлениям К. Линнея об органическом мире, отсутствие зрения у крота есть:** а) результат неупражнения органа, б) акт божественного творения, в) видоизменение органа в результате приспособления к среде.
15. **Как называется период развития организма от зиготы до смерти?** А) онтогенез, б) филогенез, в) ароморфоз, г) идиоадаптация.
16. **Форма естественного отбора, приводящая к раскалыванию вида на две различные популяции называется:** а) движущей, б) стабилизирующей, в) дизруптивной.
17. **Как называется территория, на которой живет вид?** А) экологическая ниша, б) местообитание, в) ареал, г) биогеоценоз.
18. **Эволюционный процесс, связанный с ароморфозом:** а) формирование колючек, б) появление цветка, в) возникновение разнообразных зеленых растений.
19. **Примером идиоадаптации может служить:** а) уплощение тела придонных рыб, б) половой процесс, в) возникновение теплокровности.
20. **Почему неопределенная изменчивость является основной в эволюционном процессе?**
21. **Почему появление у животных легких считается ароморфозом?**
22. **Что такое «эффект основателя»?**
23. **Против каких мутаций отбор идет более эффективно?**
24. **Что понимают под генофондом популяции?**
25. **Какой критерий вида наиболее важный?**

## Общая биология. Развитие органического мира

1. Выход растений на сушу произошел в: а)ордовике, б)силуре, в)девоне, г)карбоне.
2. Первыми наземными споровыми растениями были: а)мхи, б)папоротники, в)псилофиты, г)плауны, д)хвощи.
3. Переходной формой между земноводными и рептилиями были: а)стегоцефалы, б)динозавры, в)зверозубые ящеры, г)котилозавры, д)архозавры.
4. Впервые семенами стали размножаться: а)голосеменные, б)цветковые, в)папоротники.
5. Выход животных на сушу произошел в: а)девоне, б)карбоне, в)Перми, г)силуре.
6. Сокращение голосеменных наступает в: а)конце мезозоя, б)конце палеозоя, в)начале кайнозоя.
7. Возникновение, каких организмов создало условия для развития животного мира? А)бактерий, б)водорослей, в)вирусов.
8. В отложениях какой эры находят следы первых беспозвоночных животных? А)мезозой, б)кайнозой, в)протерозой, г)палеозой.
9. Трилобиты были широко распространены в: а)мезозое, б)палеозое, в)протерозое.
10. Расцвет покрытосеменных совпал с расцветом: а)насекомых, б)рептилий, в)птиц, г)млекопитающих, д)земноводных.
11. Какие органические вещества возникли с появлением фотосинтезирующих организмов? А)белки, б)углеводы, в)жиры, г)нуклеиновые кислоты.
12. Какой способ питания был у первых живых организмов? А)автотрофный, б)гетеротрофный, в)хемотрофный.
13. Птицы появились в: а)меловой период, б)юрский, в)триасовый, в)пермский период.
14. Первыми наземными животными были: а)земноводные, б)паукообразные, в)насекомые, г)моллюски.
15. Девонский период часто называют эрой: а)земноводных, б)рыб, в)рептилий.
16. Важным ароморфозом в эволюции жизни было: а)появление листовой пластики, б)возникновение многоклеточности, в)появление корней.
17. Первое легочное дыхание появилось у: а)земноводных, б)кистеперых рыб, в)бесчелюстных рыб.
18. Переходной формой между рептилиями и птицами является: а)археоптерикс, б)птеродактиль, в)протоависы, г)иностраницевия.
19. Морская рептилия, появившаяся в конце триаса -
20. Крупное членистоногое появившееся в конце силурийского периода -
21. Почему невозможно самозарождение жизни в современных условиях?
22. Какую роль в эволюции органического мира сыграло появление растений?
23. Как называется наука, изучающая древнюю жизнь на Земле?
24. Какие морские животные вымерли вместе с динозаврами?
25. Назовите наиболее ранний период палеозойской эры?
26. Чем объяснить процветание папоротникообразных в карбоне?

## Общая биология. Происхождение человека

- 1. Атавистические признаки у человека – это:** а) густой волосяной покров, б) хвост, в) копчиковая кость, г) короткие мягкие волосы на теле.
- 2. Главный признак, впервые отделивший в ходе эволюции человека от других приматов:** а) прямохождение, б) трудовая деятельность, в) речь.
- 3. Кто из перечисленных ниже приматов наиболее близкий родственник человека?** А) марьяшка, б) горилла, в) шимпанзе, г) орангутанг, д) гиббон.
- 4. Какой признак свидетельствует о биологическом единстве всех человеческих рас?** А) сходная норма реакции на условия среды, б) одинаковый набор хромосом, в) плодовитость потомства при смешанных браках.
- 5. Назовите последовательность развития человека:** а) неантропы, б) архантропы, в) палеоантропы, г) современные люди, д) австралопитеки.
- 6. К древнейшим людям относят:** а) питекантропа, б) человека умелого, в) синантропа, г) неандертальца, д) гейдельбергского человека, е) человека с о. Флорес.
- 7. Объем мозга кроманьонца составлял:** а) около 1400 см<sup>3</sup>, б) около 1600 см<sup>3</sup>, в) 800-1200.
- 8. Первым ученым, отметившим сходство между человеком и животными, был:** а) К. Линней, б) Ж. Кювье, в) Ж. Б. Ламарк, г) Ч. Дарвин.
- 9. Представители *H.sapiens* – это:** а) питекантроп, б) синантроп, в) неандерталец, г) кроманьонец.
- 10. Какие из признаков человека не наследуются?** А) речь, б) дыхание, в) мышление, г) коллективный труд, д) цветное зрение.
- 11. Чем человек отличается от человекообразных обезьян?** А) наличием 4 групп крови, б) наличием речи, в) наличием грудных молочных желез, г) наличием сводчатой стопы.
- 12. Среди перечисленных факторов эволюции человека назовите биологические:** а) трудовая деятельность, б) речь, в) развитие мозга, г) наследственная изменчивость, д) освоение огня, е) половой диморфизм, ж) прямохождение.
- 13. Зачаточная членораздельная речь появилась у:** а) питекантропа, б) кроманьонца, в) неандертальца, г) человека умелого.
- 14. Общественный образ жизни у предков человека способствовал:** а) появлению прямохождения, б) освобождению руки, в) появлению речи.
- 15. Останки палеоантропа впервые были обнаружены:** а) в пещере Кро-Маньон, Франция, б) на о. Ява, в) в Олдувайском ущелье, Танзания, г) в пещере Неандерталь, Германия.
- 16. Культура созданная прегоминидами называется:** а) неолит, б) мустьерская, в) ашерская, г) мезолит, д) олдувайская.
- 17. Укажите ископаемых предков человека, обитавших на Земле 9-15 млн. лет назад:** а) питекантропы, б) проконсул, в) дриопитек, г) австралопитек, д) неандерталец.
- 18. Человеком прямоходящим называют:** а) австралопитека, б) питекантропа, в) неандертальца, г) кроманьонца.
- 19. Какой признак, в отличие от человекообразных обезьян, присущ только человеку?** А) трудовая деятельность, б) забота о потомстве, в) наличие 4 групп крови.
- 20. Какая коренная раса живет на севере Африки?** А) экваториальная, б) евразийская, в) монголоидная
- 21. Культура , созданная архантропами, называется:** а) ашерская, б) мустьерская, в) неолит, г) олдувайская.
- 22. Какие данные свидетельствуют о высоком развитии неантропов и об окончании биологической эволюции человека?**
- 23. В чем состоит ложность теории расизма?**
- 24. Как вы объясните возникновение человеческих рас?**
- 25. Укажите основные адаптивные признаки экваториальной расы?**



## Общая биология. Экология. В – 1

- 1. Высокой плодовитостью отличаются те виды, у которых:** а) в избытке пищевые ресурсы, б) велика гибель потомства в природе, в) отсутствует внутривидовая конкуренция.
- 2. Недостающим звеном пищевой цепи: «фитопланктон -... - рыбы – морские птицы» являются:** а) водоросли, б) коралловые полипы, в) зоопланктон, г) моллюски.
- 3. Термин «экология» был впервые введен в науку:** а) Ч.Элтоном, б) Ж.Б.Ламарком, в) Э.Геккель, г) Э.Зюсс.
- 4. Совокупность взаимосвязанных организмов, обитающих на определенном участке суши, называется:** а) экосистема, б) биоценоз, в) биогеоценоз.
- 5. Структуру биоценоза определяет:** а) состав атмосферы, б) уровень солнечной радиации, в) микрорельеф территории.
- 6. Наибольшую массу в биоценозе луга имеют:** а) растения, б) насекомые, в) птицы.
- 7. Парниковый эффект вызывается выбросами в атмосферу:** а) гелия, б)  $\text{CO}_2$ , в) хлорфторуглеродов.
- 8. Взаимодействие дерева и гриба-трутовика является примером:** а) конкуренции, б) микоризы, в) паразитизма, г) аменсализма.
- 9. Совокупность организмов, обитающих на дне водоема, называется:** а) гидробионтом, б) бентосом, в) планктоном.
- 10. Вид, сохранившийся от ранее процветающей группы живых существ, называется:** а) реликтом, б) эндемиком, в) эдификатором.
- 11. Длительность вторичной сукцессии при восстановлении лиственных лесов:** а) 10-20 лет, б) 25-40 лет, в) 100 – 120 лет, г) более 200 лет.
- 12. В состав популяции НЕ входят:** а) организмы одного вида, б) организмы разных видов, в) организмы одного пола, г) организмы разного возраста.
- 13. По В.Н.Сукачеву к компонентам биогеоценоза не относятся:** а) эдафотоп, б) климатоп, в) рельеф, г) фитоценоз, д) зооценоз.
- 14. Наличие у наземных растений механических тканей является приспособлением к:** а) низкой плотности воздуха, б) рассеянной солнечной радиации, в) недостатку влаги.
- 15. Эвтрофикацией называется процесс:** а) восстановления плодородия почв, б) резкого повышения уровня первичной продукции водных экосистем, в) любого изменения состава водных экосистем.
- 16. Последовательная смена во времени одних биоценозов другими называется:** а) климаксом, б) консорцией, в) сукцессией.
- 17. Растения влажных местообитаний составляет экологическую группу:** а) криофитов, б) мезофитов, в) гигрофитов.
- 18. Прирост биомассы гетеротрофов–консументов – это:** а) первичная продукция, б) вторичная продукция, в) пирамида биомасс, г) пирамида энергии.
- 19. Кислотные дожди имеют водородный показатель:** а)  $\text{pH} > 7$ , б)  $\text{pH} = 7$ , в)  $\text{pH} < 5,5$
- 20. В биосфере наибольшей продуктивностью обладают:** а) участки, занимаемые сушей; б) участки, занимаемые океанами; в) суша и океаны равнозначны по продуктивности.
- 21. Пирамида биомасс бывает перевернутой в экосистеме:** а) горной, б) лесной, в) водной.
- 22. Распространение плодов и семян растений животными называется:** а) эпизоотией б) зооспорией, в) зоохорией.
- 23. Что служит ограничивающим фактором в биоценозе?**
- 24. В чем заключается правило экологической пирамиды?.**
- 25. Установлено, что в тропических лесах никогда не наблюдается вспышки численности отдельных видов, а для тундры характерны массовые размножения леммингов и других животных. Почему?**
- 26. В тропических районах, где много тепла и света, жизнь очень бедна в океанах. Эти районы называют океаническими пустынями. Что ограничивает здесь развитие живых организмов?**

## Общая биология. Экология. В – 2

- 1. Выбросы какой отрасли производства в большей степени способствуют эвтрофикации водоемов:** а)энергетика, б)пищевая промышленность, в)земледелие.
- 2. Смог – это сочетание:** а)СО<sub>2</sub> и капель тумана, б)сернистого газа и капель тумана, в)СО<sub>2</sub> и пылевых частиц, г)пылевых частиц и тумана.
- 3. К ксенобионтам относятся:** а)тяжелые металлы, б)синтетические орг. вещества, чуждые биосфере, в)гниющие останки животных и растений.
- 4. Трофический уровень определяется как совокупность:** а)продуцентов, консументов, редуцентов; б)организмов, объединяемых типом питания, в)автотрофов и гетеротрофов.
- 5. Что из перечисленного можно считать примером первичной сукцессии?** А)мхи-лишайники-семенные растения, б)лишайники-мхи-семенные растения, в)лишайники-семенные растения-мхи.
- 6. Наиболее заметным последствием экологического напряжения являются заболевания:** а)мозга, б)печени, в)кишечника, г)сердца, д)костей.
- 7. Примером агроценоза может служить:** а)луг, б)участок леса, в)парк, г)степь.
- 8. Стабильная экосистема характеризуется:** а)устойчивым увеличением численности популяций, б)постоянной численностью популяций, в)уменьшением численности популяций.
- 9. Примером какого типа отношений является взаимоотношения взрослой ели и проростка дуба?** А)нейтрализм, б)аменсализм, в)паразитизм, г)комменсализм.
- 10. Реакции живых организмов на изменения продолжительности светового дня называется:** а)фототаксисом, б)фотопериодом, в)фотопериодизмом.
- 11. Редуцентами в пищевой цепи чаще всего являются:** а)высшие растения, б)грибы и бактерии, в)низшие растения, г) консументы-падальщики.
- 12. К проявлению действия биотических факторов среды нельзя отнести:** а)выделение растениями кислорода, б)выделение бактериями токсинов, в)перенос пыльцы ветром.
- 13. Продуцентами органических веществ в агросистеме являются:** а)человек и с/х растения, б)с/х растения и животные, в)культурные растения, сорные растения и почвенные водоросли.
- 14. Экологической сукцессией называется:** а)сужение ареала вида, б)расширение ареала вида, в)постепенная смена структуры и состава экосистемы.
- 15. Термин «биогеоценоз» в науку ввел:** а)Э.Геккель, б)А.Тенсли, в)В.Н.Сукачев.
- 16. В каком случае точнее указано соотношение биомасс на суше?** А)99,2% раст. : 0,8% жив.; б)93% раст. : 7% жив.; в)99% раст. : 1% жив.
- 17. Главным ограничивающим фактором беспредельного роста численности вида является:** а)недостаток пищи, б)влияние хищников, в)инфекционные заболевания.
- 18. Экологическую группу солнцелюбивых растений называют:** а)криофиты, б)гелиофиты, в)гигрофиты, г)сциофиты.
- 19. Организмы, питающиеся экскрементами животных:** а)копрофаги, б)зоофаги, в)криофиты, г)фитофаги.
- 20. Не являются абиотическими факторами:** а)заморозки, б)рельеф, в)численность организмов, г)химический состав почвы.
- 21. Организм, способный существовать в разных условиях среды:** а)эврибионт, б)эдафон, в)ксенобионт, г)биотоп.
- 22. Нефть, газ по Вернадскому относятся к:** а)косному веществу, б)биокосному, в)биогенному.
- 23. Какую роль в круговороте углерода играют коралловые полипы?**
- 24. В виде чего азот усваивается растениями?**
- 25. Приобретя теплокровность, птицы перестали зависеть от изменения температуры среды. Почему же большинство видов птиц на зиму улетают на юг?**
- 26. Возможность самоочищения водоемов сильно снижается при сбросе в них теплых промышленных вод. Почему?**

## Итоговые тестовые задания по общей биологии

### Часть 1 (А)

Задание включает 35 вопросов, к каждому из них предложено три варианта ответа. На каждый вопрос выберите только один ответ.

**A1. На наружной поверхности клеточной мембраны находятся преимущественно ионы:** а) Са, б) К, в) Na.

**A2. Какое из соединений не построено из аминокислот:** а) гемоглобин, б) инсулин, в) гликоген?

**A3. К дисахаридам из перечисленных относится:** а) фруктоза, б) глюкоза, в) лактоза.

**A4. Мономерами ДНК и РНК являются:** а) азотистые основания, б) дезоксирибоза и рибоза, в) нуклеотиды.

**A5. В образовании лизосом, участвуют:** а) рибосомы, б) аппарат Гольджи, в) митохондрии

**A6. При фотосинтезе акцептором CO<sub>2</sub> является:** а) НАДФ, б) пировиноградная кислота, в) рибулозо-1,5-бисфосфат.

**A7. Участок молекулы тРНК, узнающий соответствующий ему участок в иРНК:** а) интрон, б) антикодон, в) экзон.

**A8. Кодону ЦУА на иРНК соответствует кодон ДНК:** а) ГТТ, б) ГАУ, в) ГАТ

**A9. Вторичная структура белка поддерживается за счет связей:** а) пептидных, б) водородных, в) дисульфидных.

**A10. В ядре осуществляется процесс:** а) синтез АТФ, б) синтез ДНК, в) накопление ферментов.

**A11. Сплайсинг иРНК у эукариот протекает:** а) в рибосоме, б) в ядре, в) в цитоплазме.

**A12. Как получают чистые линии в селекции животных?** а) при близкородственном скрещивании, б) путем отбора наиболее продуктивных, в) при отдаленной гибридизации.

**A13. Особи, в потомстве которых обнаруживается расщепление, называются:**

а) гомозиготные, б) гемизиготные, в) гетерозиготные.

**A14. На каком уровне реализуется модификационная изменчивость ?** а) генотип, б) фенотип, в) генотип и фенотип.

**A15. Количество фенотипов в 1-м поколении при скрещивании особей АА х аа в случае полного доминирования:** а) 1, б) 2, в) 3.

**A16. Метод, который нельзя использовать для изучения генетики человека:**

а) цитологический, б) генеалогический, в) гибридологический.

**A17. Мутации, приводящие к изменению числа хромосом, называются:** а) генные, б) геномные, в) хромосомные.

**A18. В норме набор половых хромосом у курицы:** а) ХУ, б) ХХ, в) ХО

**A19. Наследственное заболевание, приводящее к неспособности различать красный и зеленый цвета:** а) гемофилия, б) дальтонизм, в) ретинобластома.

**A20. Первым эволюционистом считается:** а) Ч. Дарвин, б) Ж.-Б. Ламарк, в) К. Линней

**A21. В результате конвергенции возникают:** а) гомологичные органы, б) аналогичные органы; в) рудиментарные органы.

**A22. Что из перечисленного относится к элементарной эволюционной структуре?**

а) популяция, б) вид, в) особь.

**A23. Среди перечисленных событий укажите ароморфоз:** а) различия в форме тела рыб шёрстный покров млекопитающих, в) колючки кактуса.

**A24. У животных, обладающих средствами защиты, окраска тела:** а) покровительственная, б) предостерегающая, в) маскировочная.

**A25. Примером общей дегенерации является отсутствие:** а) органов пищеварения у бычьего цепня б) ног у змей, в) ног у безногих ящериц.

**A26. Аналогичными органами у растений являются:** а) корень и корневище, б) лист и чашелистик, в) тычинки и пестики.

**A27. Основной причиной борьбы за существование является:** а) наследственная изменчивость возможность беспредельного размножения, в) ограниченность территории и пищи.

**A28. Выход растений на сушу произошел в:** а) ордовике, б) силуре, в) девоне.

**A29. Первыми живыми организмами на Земле были:** а) хемосинтетики, б) гетеротрофы

**A30. В какой период происходил расцвет земноводных?** а) силур, б) девон, в) карбон.

- A31. Переходной формой между рептилиями и птицами является:** а) птеродактиль  
 б) иностранцевия, в) археоптерикс.
- A32. Какому из предков человека были свойственны следующие признаки: покатый лоб, объем мозга - 900 - 1100 см<sup>3</sup>, отсутствие членораздельной речи, способность создавать примитивные орудия труда?** а) австралопитеку, б) неандертальцу, в) питекантропу.
- A33. Трудовая деятельность у предков человека обусловила:** а) прямохождение, б) появление общественной жизни, в) появление S-образного позвоночника.
- A34. Какой признак, в отличие от человекообразных обезьян, присущ только человеку?**  
 а) наличие 4-х групп крови, б) забота о потомстве, в) трудовая деятельность.
- A35. Какой человек стал называться Человеком разумным?** а) неандерталец, б) кроманьонец  
 в) питекантроп.

### Часть II (B)

Выберите три верных ответа; установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов и установите правильную последовательность биологических процессов

- B1. К полимерам относятся:** а) РНК, б) крахмал, в) белки, г) жиры, д) АТФ, е) фруктоза.
- B2. Из мезодермы зародыша образуется:** а) ЦНС, б) мышцы, в) кости, г) печень, д) кожа  
 е) сердце.
- B3. Различие человека и человекообразных обезьян заключается в наличии у человека:**  
 а) сводчатой стопы б) диафрагмы и зубов трех родов, в) 4-х изгибов позвоночника, г) подбородочного выступа, д) извилин в коре головного мозга.
- B4. Какие изменения черт строения растений можно назвать ароморфозом?**  
 а) многоклеточность, б) ткани и органы, в) корневище, г) цветок, д) насекомоядность.
- B5. Что входит в состав нуклеотида?** а) аминокислота, б) азотистое основание, в) глицерин, г) углевод, д) остаток фосфорной кислоты, е) жирные кислоты.
- B6. Установите последовательность процессов энергетического обмена:** А-образование пировиноградной кислоты (ПВК), Б-гидролиз биополимеров, В-бескислородное расщепление глюкозы, Г-синтез 34 молекул АТФ и образование воды, Д-гидролиз ПВК с выделением CO<sub>2</sub>.
- B7. Установите последовательность процессов в мейозе I:** А-кроссинговер, Б-расположение парных(гомологичных) хромосом по экватору клетки, В-разрушение ядерной оболочки и ядрышка, Г-расхождение парных хромосом к полюсам клетки, Д-образование дочерних клеток с гаплоидным набором хромосом.
- B8. Установите соответствие между органоидами и их строением:**

А – одномембранные органоиды	1-ЭПС, 2-вакуоли, 3-пластиды, 4-рибосомы,
Б - двумембранные органоиды	5-митохондрии, 6-лизосомы, 7-апп. Гольджи,
В – немембранные органоиды	8-центросомы, 9-микротельца.

### Часть III (C)

Задание включает 5 вопросов, на которые нужно дать развернутый ответ

- C1. Какие ароморфозы привели к появлению земноводных ?**
- C2. Дайте характеристику монголоидной расе.**
- C3. Участок молекулы ДНК включает следующие нуклеотиды:**  
 ЦГГ ААА ТЦГ ГАЦ ТТА АГЦ ЦТГ. Восстановите участок 2-ой цепи ДНК, а по ней участок иРНК. Определите % содержание каждого вида нуклеотида в двойном участке ДНК.
- C4. У человека гены карих глаз и умение владеть правой рукой доминируют над голубоглазостью и леворукостью. Голубоглазый правша женился на кареглазой правше. У них родилось двое детей: кареглазый левша и голубоглазый правша. Определите вероятность рождения в этой семье голубоглазых детей, владеющих левой рукой.**
- C5. Гипоплазия эмали наследуется как сцепленный с X-хромосомой доминантный признак. В семье, где оба родителя страдают отмеченной аномалией, родился сын с нормальными зубами. Какими будут их второй сын, дочь?**

## **Лабораторная работа**

### **ОБНАРУЖЕНИЕ БЕЛКОВ, УГЛЕВОДОВ, ЛИПИДОВ И ВИТАМИНОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ**

Цель. Показать наличие белков, углеводов, липидов и витаминов в различных биологических объектах.

#### **I. ОБНАРУЖЕНИЕ БЕЛКОВ**

**Оборудование.** Штатив с пробирками, капельница, пипетки емкостью 1 мл, водяная баня.  
**Реактивы.** Раствор яичного белка, 1%-ный раствор желатина, 10%-ный раствор гидроксида натрия, 1%-ный раствор сульфата меди, 0,5%-ный водный раствор нингидрина, концентрированная азотная кислота.

#### **Ход работы**

1. Биуретовая реакция (на обнаружение пептидной связи). В щелочной среде атомы азота, входящие в состав пептидной группы, образуют окрашенные комплексные соединения с ионами меди. (Вещество биурет с ионами меди дает аналогичную реакцию.)

Белок куриного яйца отделите от желтка, разведите дистиллированной водой в 10 раз, профильтруйте через несколько слоев марли. В пробирку внесите 5 капель раствора белка, 3 капли раствора гидроксида натрия и одну каплю раствора сульфата меди(II) и перемешайте. Содержимое пробирки приобретает сине-фиолетовую окраску.

2. Нингидриновая реакция (на обнаружение аминокислот). Белки, полипептиды и свободные аминокислоты вступают в реакцию конденсации с нингидрином. Продукт конденсации окрашен в фиолетовый цвет.

К 5 каплям раствора яичного белка прилейте 5 капель водного раствора нингидрина и нагрейте до кипения. Через 2—3 мин появляется розовое или сине-фиолетовое окрашивание.

3. Ксантопротеиновая реакция. С помощью этой цветной реакции в белке обнаруживают циклические аминокислоты, имеющие в составе бензольные кольца (происходит нитрование бензольных колец). В щелочной среде желтые нитропроизводные циклических аминокислот образуют соли, окрашенные в оранжевый цвет.

К 5 каплям раствора яичного белка добавьте 3 капли Концентрированной азотной кислоты (осторожно!). Выпадает осадок. При нагревании осадок растворяется и раствор приобретает желтый цвет. После охлаждения можно добавить в пробирку 5—10 капель раствора гидроксида натрия до появления оранжевого окрашивания.

Проведите эту же реакцию с раствором желатина. Желатин не содержит циклических аминокислот, поэтому желтый осадок не выпадает. (Имеющийся в продаже желатин может содержать примеси других белков, поэтому иногда появляется очень слабое желтоватое окрашивание.)

#### **II. ОБНАРУЖЕНИЕ УГЛЕВОДОВ**

**Оборудование.** Штатив с пробирками, пипетки емкостью 1 мл, водяная баня.  
**Реактивы.** 1%-ный раствор крахмала (крахмального клейстера), 1%-ный раствор сахарозы, 1%-ный раствор фруктозы, 1%-ный раствор иода в иодиде калия (раствор Люголя), 1%-ный спиртовой раствор а-нафтола (перед использованием развести в 5 раз водой), 1%-ный спиртовой раствор тимола, концентрированная серная кислота, реактив Селиванова (0,5 г резорцина, растворенного в 100 мл 20%-ной соляной кислоты).

### **Ход работы**

1. Иодкрахмальная реакция (на обнаружение крахмала). В пробирку внесите 10 капель раствора крахмала и одну каплю раствора Люголя. Наблюдается сине-фиолетовое окрашивание.

2. Реакция Молиша (на обнаружение пентоз). С помощью реакции с тимолом (или с  $\alpha$ -нафтолом) обнаруживают незначительные количества углеводов или углеводных компонентов в сложных соединениях. Внимание! Пробирки должны быть очень чистыми!

В две пробирки внесите по 10 капель раствора сахарозы. Затем в одну из них добавьте 3 капли спиртового раствора тимола, а в другую — такое же количество спиртового раствора  $\alpha$ -нафтола. В обе пробирки (осторожно!) налейте по 0,5 мл концентрированной серной кислоты. На границе двух жидкостей наблюдают появление красного окрашивания в пробирке с тимолом и фиолетового в пробирке с  $\alpha$ -нафтолом.

3. Реакция Селиванова (на обнаружение пентоз). Фруктоза при нагревании с соляной кислотой и резорцином дает вишнево-красное окрашивание (в красный цвет окрашен продукт конденсации резорцина с фурфуролом, образовавшимся из фруктозы).

В пробирку налейте 10 капель реактива Селиванова и 2 капли раствора фруктозы и осторожно нагрейте до начала кипения. Появляется красное окрашивание.

## **III. ОБНАРУЖЕНИЕ ЛИПИДОВ**

**Оборудование.** Штатив с пробирками, водяная баня, пипетки емкостью 1 мл, стеклянные Реактивы. Спиртовой раствор растительного масла (несколько миллилитров масла растворить в равном объеме абсолютного спирта), 1%-ный хлороформный раствор хо-лестерина, 1%-ный хлороформный раствор растительного масла, концентрированная серная кислота, ацетон, краситель судан III.

### **Ход работы**

1. Образование жировой эмульсии. Цветная реакция на липиды. К 1 мл спиртового раствора растительного масла добавьте 2 мл холодной воды и сильно встряхните. Образуется мутная белая эмульсия.

В пробирку с 0,5 мл воды добавьте 3 капли масла и одну каплю Судана III. Находящийся поверх воды слой масла окрашивается красителем в красный цвет.

2. Получение лецитина. Лецитин относят к группе фосфолипидов, он входит в состав клеточных мембран. Лецитина много в тканях мозга, а также в желтке куриных яиц. В стаканчик положите половину желтка куриного яйца и, помешивая палочкой, прилейте 40 мл горячего спирта. После того как раствор остынет, отфильтруйте его в сухую пробирку. Фильтрат должен быть прозрачным. В сухую пробирку налейте 10 капель ацетона, затем по каплям добавьте полученный спиртовой раствор лецитина. Выпадает белый осадок нерастворимого в ацетоне лецитина.

3. Цветная реакция на холестерин. Холестерин — жироподобное вещество, имеющее большое значение для организма. Он входит в состав клеточных мембран, является предшественником желчных кислот, витамина В, половых гормонов, гормонов коры надпочечников. В основе реакции лежит его способность отдавать воду и конденсироваться в окрашенные соединения.

В сухую пробирку налейте 10 капель хлороформного раствора холестерина и (осторожно!) по стенке сосуда прилейте 0,5 мл концентрированной серной кислоты, осторожно встряхните. Верхний хлороформный слой окрашивается в красно-оранжевый цвет. Проведите эту же реакцию с хлороформным раствором растительного масла.

## **IV. ОБНАРУЖЕНИЕ ВИТАМИНОВ**

**Оборудование.** Штатив с пробирками, пипетки емкостью 1 мл.

Реактивы. Сок фруктов или овощей, например картофеля либо капусты (окрашенный сок смородины или свеклы не годится, так как собственная окраска маскирует окраску метиленового синего), 0,01%-ный раствор метиленового синего, 5% -ный раствор карбоната натрия, таблетки или раствор для инъекций витамина В6 (аптечный препарат), 1%-ный раствор хлорида железа(III)

### **Ход работы**

1. Обнаружение витамина С. Витамин С (аскорбиновая кислота) содержится в свежих овощах и фруктах, в листьях многих растений. Он необходим клеткам, так как участвует во многих окислительно-восстановительных реакциях, активируя или ингибируя некоторые ферменты. Аскорбиновую кислоту обнаруживают по исчезновению окрашивания окисленной формы красителя метиленового синего, который она восстанавливает в бесцветную форму.

В пробирку налейте 1 мл свежееотжатого сока, добавьте 2 капли метиленового синего и 2 капли карбоната натрия. Пробирку слегка подогрейте. Синяя окраска исчезает.

2. Феррихлоридная проба на витамин В6. Витамин В6 содержится в яйцах, печени, дрожжах, бобовых. Этот витамин играет важную роль в обмене аминокислот и липидов. Приготовьте 1%-ный раствор витамина В6 в воде. В пробирку налейте 1 мл раствора витамина, добавьте одну каплю раствора хлорида железа(III), перемешайте. Раствор окрашивается в красный цвет из-за образования комплексной соли.