

## Материалы по ОУП Биология

### 1. Технологическая карта занятия по биологии, интегрированного с генетикой с основами медицинской генетики

#### КОГПОБУ «Слободской технологический техникум»

ФГОС СПО 34.02.01 Сестринское дело

Тема учебного занятия: «Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом»

1. Формирование темы занятия общеобразовательной дисциплины с профессионально-ориентированным содержанием, интегрированным с содержанием общепрофессиональной дисциплиной:

	Общеобразовательная дисциплина	Общепрофессиональная дисциплина
Наименование дисциплины	Биология	Генетика с основами медицинской генетики
Наименование раздела	–	Раздел 5. Наследственность и патология
Наименование темы	Тема 12. Закономерности наследственности	Тема 5.2. Генные болезни
Тема интегрированного занятия	Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом	
Продолжительность занятия (от 2 до 6 часов)	2 часа (90 мин)	

2. Информация о разработчике(ах) содержательного описания:

ФИО разработчика(ов)	Горуха Светлана Степановна, преподаватель Космачева Елена Аркадьевна, преподаватель
Место работы / регалии разработчика(ов)	Кировское областное государственное профессиональное бюджетное учреждение «Слободской технологический техникум»

3. Общая информация по занятию:

Тип занятий и форма проведения (возможен выбор нескольких вариантов)	Усвоение новых знаний, комбинированная лекция
Уровень изучения	репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

Учебник, Информационные источники	Пасечник, В. В., Каменский, А. А., Рубцов, А. М. Биология. 11 класс: базовый уровень: учебник – 4-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2022. Рубан, Э. Д. Генетика человека с основами медицинской генетики : учеб. дп Издательство «ФЕНИКС», 2020 г
Ключевые слова	Генеалогический метод; аутосомы; половые хромосомы; кариотип; гетеро и гомогаметный пол; X – половая хромосома; Y – половая хромосома; признаки, сцепленные с полом; гемофилия; дальтонизм, синдром Мартина-Белл
Базовые понятия	Аутосомы; половые хромосомы; кариотип; гетеро- и гомогаметный пол; признаки, сцепленные с полом; гемофилия; дальтонизм, синдром Мартина-Белл
Краткое описание	Механизмы определения пола. Наследование признаков в зависимости от пола. Особенности наследования заболеваний, сцепленных с полом. Решение генетических задач на зависимость признаков, сцепленных с полом. Наследственные заболевания

#### 4. Тематическое содержание и планируемые результаты:

В результате проведения занятия обучающийся должен осваивает основной вид деятельности: ВД. 4. Оказание медицинской помощи, осуществление сестринского ухода и наблюдения за пациентами при заболеваниях и (или) состояниях и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

##### *Перечень общих компетенций (код и наименование):*

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

##### *Перечень профессиональных компетенций (код и наименование):*

ПК 4.1. Проводить оценку состояния пациента

*Описание основных этапов занятия*

Этапы занятия, продолжительность в мин.	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий	Дидактические материалы, МТО
Организационный этап занятия (продолжительность – 1 мин)	Преподаватель приветствует обучающихся и проверяет готовность к уроку	Приветствуют преподавателя, демонстрируют готовность к уроку	–	–	Сценарий учебного занятия
1. Мотивация к учебной деятельности (продолжительность – 1 мин)	Начинает урок с высказывания австрийского ученого Э. Шредингера	Слушают, высказывают свое мнение	–	–	Сценарий учебного занятия; презентация урока; техническое оснащение (компьютер, проектор, экран)
2. Актуализация и пробное учебное действие (продолжительность – 7 мин)	Делит обучающихся на группы по 4 человека. На слайде презентации, на котором изображены две родословные, просит сравнить их, обсудить вопросы и дать на них ответы. Дает возможность обучающимся осознать, в чем именно состоят затруднения, каких знаний и умений им не хватает для решения пробного задания	Обсуждают, анализируют информацию, которая имеется у обучающихся на основании жизненного опыта и ранее полученных знаний. Выполняют задание. Дают ответы на вопросы	ОК 04	–	Сценарий учебного занятия; презентация урока; раздаточный материал; техническое оснащение
3. Разработка проекта, плана	Задает вопросы, направленные на	Проговаривают проблему	ОК 01 ОК 05	–	Сценарий учебного занятия;

<p>по выходу их создавшегося затруднения, рассмотрения множества вариантов, поиск оптимального решения (продолжительность – 4 мин)</p>	<p>выяснение возникших затруднений при выполнении задания В ходе беседы, на основе предположений, просит сформулировать цель урока и его тему. Корректирует и проговаривает тему и цель урока. Озвучивает план работы на урок и критерии оценок за выполнение заданий (бально-рейтинговую систему)</p>	<p>затруднений и высказывают предположения, какое новое знание поможет им разрешить затруднение. Обучающиеся предполагают, что признак передается по наследству, чаще встречается у мужчин и возможно такое наследование связано с полом. Формулируют тему урока и цель. Слушают</p>			<p>презентация урока; техническое оснащение</p>
<p>4. Реализация выбранного плана по разрешению затруднения (продолжительность – 45 мин)</p>	<p>1) Рассказывает о соотношении полов в природе, предлагает рассмотреть рисунок в учебнике (рис. 29 стр. 51); ответить на вопрос: есть ли внешние отличия между мужскими и женскими особями? Предлагает рассмотреть в учебнике на стр. 52 рис. 30, ответить на вопрос «Одинаковы ли хромосомы у самца</p>	<p>Слушают объяснение, рассматривают рисунок, дают ответы на вопрос,  Записывают в тетради понятия с определениями</p>	<p>ОК 05</p>		<p>Сценарий учебного занятия; презентация урока; учебник, техническое оснащение</p>

	<p>и самки мухи дрозофилы?».</p> <p>Рассказывает о генетике пола; просит записать в тетрадь понятия и определения:</p> <p>Аутосомы –</p> <p>Половые хромосомы –</p> <p>Гомогаметный пол –</p> <p>Гетерогаметный пол –</p>				
	<p>2) Предлагает:</p> <p>– прочитать в учебнике о механизмах определения пола стр. 52;</p> <p>– записать в тетради ответы на вопросы.</p> <p>Совместно проверяют выполненное задание</p>	<p>Изучают материал в учебнике, записывают в тетради ответы на вопросы.</p> <p>Совместно проверяют выполненное задание</p>	<p>ОК 05</p>	<p>Самоконтроль.</p> <p>Задания № 1 (за каждый правильный ответ на вопрос начисляется по 1 баллу, максимально количество – 5 баллов)</p>	<p>Сценарий учебного занятия;</p> <p>презентация урока;</p> <p>учебник, техническое оснащение</p>
	<p>3) Демонстрирует видеоролик «Генетическое определение пола» ЭОР ИНФОУРОК <a href="https://school.infourok.ru/videouroki/0f7e9e83-2abe-4513-a40d-ad16339cae8d">https://school.infourok.ru/videouroki/0f7e9e83-2abe-4513-a40d-ad16339cae8d</a> (мин 02:34 по 03:06, 04:42 по 08:33, 9:20 по 9:31) с принципами наследования</p>	<p>Просматривают видеоролик, после просмотра в тетрадях заполняют схему</p>	<p>ОК 01</p> <p>ОК 04</p> <p>ОК 05</p>	<p>Взаимоконтроль.</p> <p>Задания № 2 (за правильные ответы на схеме «5 баллов», за незначительную неточность (1 ошибку) – «4 балла», за 2 ошибки – «3 балла», за ошибки на 3 вопроса – «2» балла</p>	<p>Сценарий учебного занятия;</p> <p>видеоролик; презентация урока);</p> <p>раздаточный материал, техническое оснащение</p>

	признаков, сцепленных с полом у человека; просит по завершению просмотра видеоролика заполнить предложенную схему				
	4) Преподаватель просит вернуться обучающихся к групповому заданию на сравнение родословных и выясняет причины ошибок. И просит обучающихся объяснить их причины на основании полученных новых знаний.  Объясняет оформление генетической задачи с учетом сцепленного наследования	Обучающие проверяют выполнение задания, комментируют ошибки и объясняют причины этих ошибок.  Записывают решение генетической задачи в тетрадь	ОК 04 ОК 05	–	Сценарий учебного занятия; презентация урока; раздаточный материал; техническое оснащение
	5) Преподаватель общепрофессиональной дисциплины (далее – ОП) «Генетика с основами медицинской генетики» знакомит обучающихся с задачами медицинской генетики, направленными	Слушают, анализируют информацию.	ПК 4.1.	-	Сценарий учебного занятия; презентация урока; техническое оснащение

	<p>на борьбу с болезнями и на улучшение здоровья человека; дает обзор генных заболеваний          Задает вопрос «Считаете ли вы необходимым знания основ генетики для работы медицинской сестры?». Просит обосновать ответ</p>	<p>Отвечают на вопрос</p>			
	<p>б) Преподаватель ОП предлагает заслушать сообщения обучающихся – докладчиков, которые работают над индивидуальными проектами по темам наследственных заболеваний: «Гемофилия» «Дальтонизм» «Синдром Мартина-Белл».</p> <p>Проводит проверку заполненной таблицы, зачитывая ее содержание</p>	<p>Заслушивают докладчиков, делают записи в тетради по плану докладчиков в виде таблицы</p>	<p>ОК 02 ОК 05 ПК 4.1.</p>	<p>Самоконтроль. Задания № 3 (за правильные ответы в таблице «5 баллов», за незначительную неточность (1 ошибку) – «4 балла», за 2 ошибки – «3 балла», за ошибки на 3 вопроса – «2 балла»)</p>	<p>Сценарий учебного занятия; презентация урока; техническое оснащение</p>
<p>5. Первичное закрепление нового</p>	<p>Преподаватель выдает задания группам</p>	<p>Решают генетические задачи</p>	<p>ОК 01 ОК 05</p>	<p>Самоконтроль. Задания № 4</p>	<p>Сценарий учебного занятия;</p>

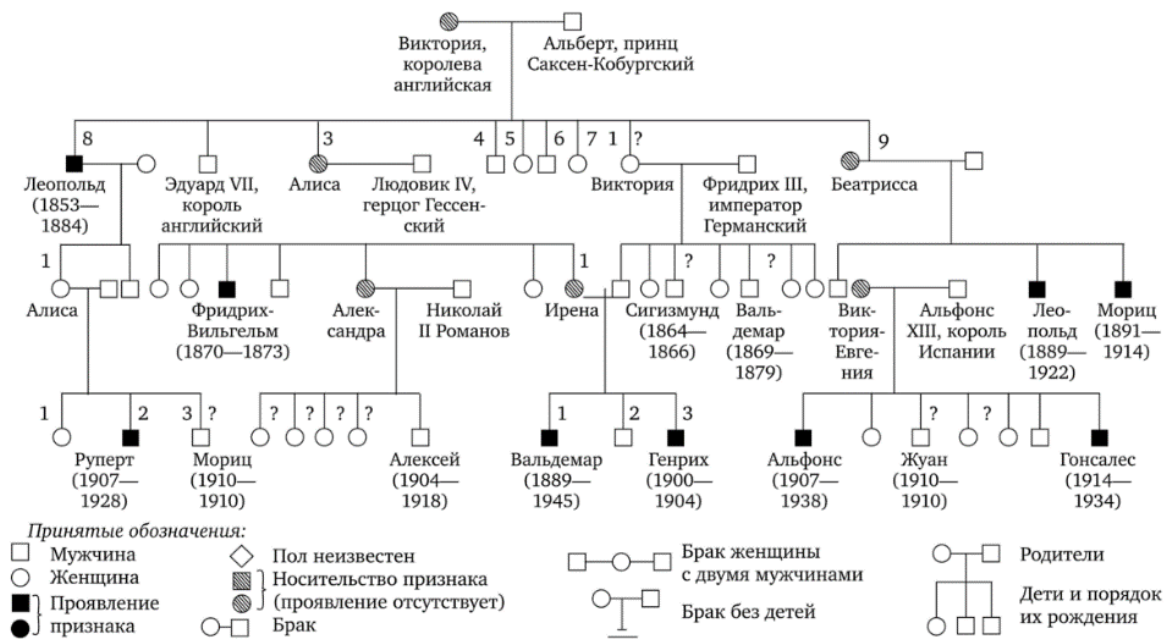
знания (продолжительность – 15 мин)	по решению генетических задач на сцепленное с полом наследование, по родословной определить сцеплен ли признак с полом	и представляют полученные результаты в группе для обсуждения (результаты фиксируют на учебной доске)		(за правильные ответы в задании «5 баллов», за незначительную неточность (1 ошибку) – «4 балла», за 2 ошибки – «3 балла», за ошибки на 3 вопроса – «2 балла»)	презентация урока; раздаточный материал; техническое оснащение
6. Включение в систему знаний и умений (продолжительность – 6 мин)	Преподаватель выдает тестовое задание для индивидуального самостоятельного решения.  Озвучивает правильные ответы	Выполняют задание в тетради.  Взаимоконтроль полученных результатов	ОК 01 ОК 04	Взаимоконтроль. Задания № 5 (за правильные ответы в задании – «5 баллов», за незначительную неточность в задании 1 или 2) – «4 балла», за неправильно выполненные задания 1 и 2 – «3 балла», за ошибки на 3 задания – «0 баллов»)	Сценарий учебного занятия; презентация урока; раздаточный материал; техническое оснащение
7. Рефлексия (продолжительность – 5 мин)	Преподаватель предлагает объяснить, как они понимают слова великого врача древности Гиппократ.	Рассуждают, отвечают	ОК 05	–	Сценарий учебного занятия; презентация урока; техническое оснащение



	Возвращается к высказыванию Э. Шредера. Выставляет оценки, полученные на уроке				
8. Подведение итогов урока (продолжительность – 5 мин)	Оценивает деятельность каждого обучающегося в зависимости от набранного количества баллов за выполнение заданий	Подсчитывают общее количество баллов за выполнение задания, оценивают свою работу на уроке	ОК 01	Общее кол-во баллов: 25–23 балла – оценка «5»; 22–18 баллов – оценка «4»; 17–15 баллов – оценка «3»; менее 15 баллов – оценка «2»	Сценарий учебного занятия
9. Домашнее задание (продолжительность – 1 мин)	Преподаватель задает домашнее задание Прочитать параграф 7. Выскажите свое мнение в форме написания эссе по теме «Просто ли поменять пол человеку? Стоит ли это делать?»	Обучающиеся записывают домашнее задание			Сценарий учебного занятия

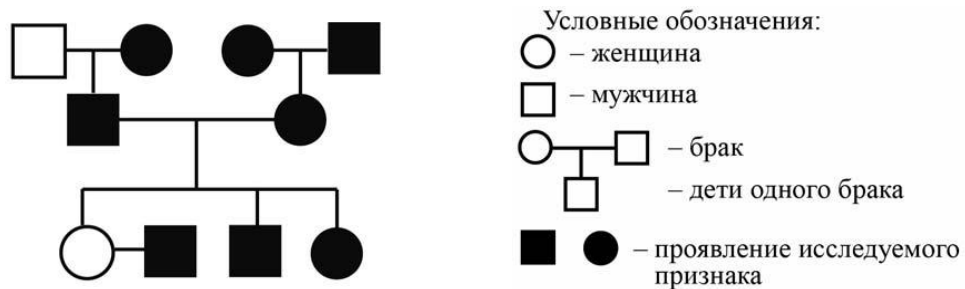
Этап 2. Актуализация и пробное учебное действие  
 «Примеры родословных и вопросы для обсуждения в группах»

КАРТОЧКА



Родословная № 1

Фрагмент родословного дерева семьи:



## **Родословная № 2**

### **Вопросы для обсуждения в группах:**

Есть ли сходство предложенных родословных?

В чем отличие предложенных родословных?

У женского или мужского пола чаще проявляется наследуемый признак?

Как вы думаете, зависят ли данные признаки от пола?

Кому может принадлежать одна из предложенных родословных? И какой признак мог передаваться по наследству?

Можете ли вы указать допущенную ошибку в одной из родословных?

### *Модульные ответы на вопросы:*

Сходство предложенных родословных – одинаковые значки обозначений мужского и женского пола, закрашены значки встречаются у мужского пола, прослеживается несколько поколений

Отличие предложенных родословных – в первой родословной нет исследуемого признака у женщин, но есть носитель; во 2 родословной исследуемый признак встречается и у женщин, и у мужчин.

В первой родословной наследуемый признак встречается только у мужчин, во второй родословной – у женщин и мужчин.

В первой родословной зависит, во второй – нет.

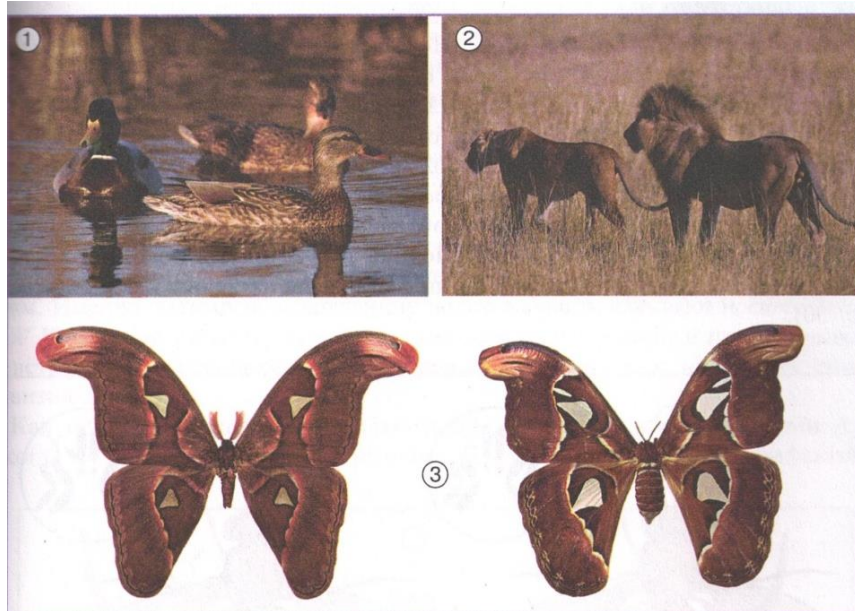
Первая родословная принадлежит потомкам английской королевы Виктории, к ним относится и царская семья Романовых. Передача гемофилии, нарушение свертывания крови.

Ошибка в первой родословной, цесаревич Алексей Романов унаследовал ген гемофилии, значит квадрат с его обозначением должен быть закрашен темным.

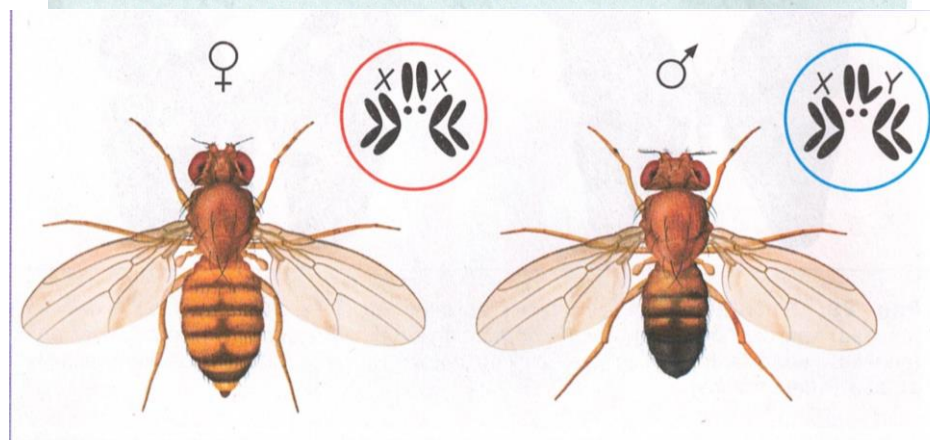
## **Этап 4. Реализация выбранного плана по разрешению затруднения**

### **Работа с учебником.**

Большинство животных представлено особями мужского и женского пола. Откройте учебник на странице 51, рассмотрите рисунок 29 и ответьте на вопрос «Есть ли внешние отличия между мужскими и женскими особями?»



**Рис. 29.** Особи двух полов у разных организмов: 1 — самец (слева) и самки (справа) кряквы обыкновенной (*Anas platyrhynchos*), 2 — самка (слева) и самец (справа) льва (*Panthera leo*), 3 — самец (слева) и самка (справа) павлиноглазки атласа (*Attacus atlas*)



**Рис. 30.** Дрозофила и её кариотип

### **Задание 1:**

Внимательно прочитайте материал учебника на странице 52, письменно в тетради дайте ответы на вопросы:

Какой тип хромосомного определения пола у человека и других млекопитающих?

Какой тип хромосомного определения пола у птиц и некоторых рептилий?

Какой тип хромосомного определения пола у насекомых: пчел, ос, муравьев?

Что может происходить с полом у некоторых рыб меченосцев?

Что такое кариотип?

*Правильные ответы на вопросы:*

У человека и других млекопитающих, гомогаметны самки (XX), а самцы гетерогаметны (XY).

У птиц и некоторых рептилий гетерогаметны самки, а гомогаметны – самцы.

У некоторых насекомых: пчел, ос и муравьев отсутствуют половые хромосомы; гаплоидные самцы развиваются из неоплодотворенных яиц, диплоидные самки – из оплодотворенных.

Рыбки меченосцы могут менять пол, в зависимости оттого, кого в популяции в меньшем количестве.

Кариотип – постоянный и характерный для вида набор хромосом.

Балльная система оценки					
Кол-во баллов	5	4	3	2	0
Кол-во ошибок	Все верно	1	2	3	4

### **Задание 2:**

Заполните схему после просмотра видеоролика «Генетическое определение пола»  
(<https://school.infourok.ru/videouroki/0f7e9e83-2abe-4513-a40d-ad16339cae8d>):

#### **Схема**

Диплоидная клетка организма человека содержит: ... хромосом = ..... пары гомологичных хромосом; ... пары аутосом, и ....пар(у) половых хромосом	Признаки, гены которых локализованы в X или Y хромосомах называют .....
---	---

f-гемофилия		d-дальтонизм	
генотип	фенотип	генотип	фенотип
XFXF		XDXD	
FXFf		DXDd	
XfXf		XdXd	
XFY		XDY	
XfY		XdY	

Ответ:

Диплоидная клетка организма человека содержит: <b>46</b> хромосом = <b>23</b> пары гомологичных хромосом; <b>22</b> пары аутосом, и <b>1</b> пару половых хромосом	Признаки, гены которых локализованы в X или Y хромосомах называют <b>сцепленные с полом</b>
--	--

f-гемофилия		d-дальтонизм	
генотип	фенотип	генотип	фенотип
X <sup>F</sup> X <sup>F</sup>	женщина, здорова	XDXD	женщина, здорова
X <sup>F</sup> X <sup>f</sup>	женщина, носительница	DXDd	женщина, носительница
X <sup>f</sup> X <sup>f</sup>	не существует	XdXd	женщина, больная
X <sup>F</sup> Y	мужчина, здоровый	XDY	мужчина, здоровый
X <sup>f</sup> Y	мужчина, больной	XdY	мужчина, больной

Балльная система оценки					
Кол-во баллов	5	4	3	2	0
Кол-во ошибок	Все верно	1	2	3	4

### Задание 3:

Внимательно заслушать сообщения обучающихся и по ходу объяснения, заполнить таблицу.

Темы сообщений:

1. Гемофилия.
2. Дальтонизм.
3. Синдром Мартина-Белл.

Заболевание	История изучения заболевания	Причины заболевания	Признаки заболевания	Методы лечения
Гемофилия				
Дальтонизм				
Синдром Мартина-Белл				

### Правильность заполненной таблицы.

Заболевание	История изучения заболевания	Причины заболевания	Признаки заболевания	Методы лечения
Гемофилия	Гемофилия известна с незапамятных времен. Первое сделал Джон Конрад Отто. Термин «гемофилия» был немецким физиологом Хопфом	Врожденное нарушение свертываемости крови, появляется из-за изменения одного гена в хромосоме X	Разного рода кровотечения при травмах и медицинских манипуляциях кровотечения	При гемофилии полное избавление от заболевания невозможно, поэтому основу лечения составляет заместительная терапия концентратам факторов свертывания крови
Дальтонизм	В честь Джона Дальтона	В колбочках человеческого глаза отсутствует зрительный пигмент (L, M или S)	Частичное или полное отсутствие способности различать цвета	Терапия основывается на использовании очков со специальными фильтрами и контактных линз для коррекции дальтонизма
Синдром Мартина-Белл	Название по фамилиям исследователей-физиологов Джеймса	Сцепленное с полом, наследственное заболевание, вызванное дефектом гена,	Умственная отсталостью, аутизм, недостаточность познавательных функций, гиперактивность, дефицит	Методы специфической терапии нет. Проводится психолого-педагогическая коррекция

	Мартина и Джулии Белл	расположенного в X-хромосоме	коммуникативных способностей, замкнутость	
--	-----------------------	------------------------------	---	--

### Этап 5. Первичное закрепление нового знания

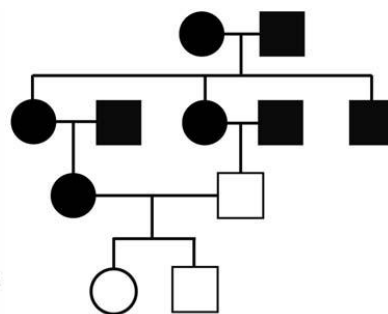
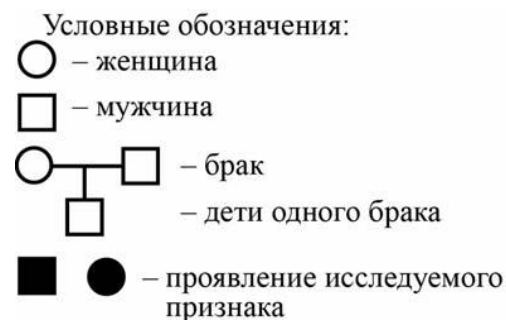
#### **Задание 4:**

Проанализируйте текст задач, решите генетические задачи и представьте полученные результаты для обсуждения.

#### **Группа 1:**

Задание 1: Определите вероятность рождения детей, страдающих гемофилией от брака здоровой женщины и мужчины, страдающего гемофилией.

Задание 2: Рассмотрите фрагмент родословного дерева семьи. Используя предложенную схему, определите, сцеплен ли он с половыми хромосомами.



#### **Группа 2:**

Задание 1: Определите вероятность рождения детей, страдающих гемофилией от брака женщины, носительницы гена гемофилии и больного гемофилией мужчины.

Задание 2: Рассмотрите фрагмент родословного дерева семьи. Используя предложенную схему, определите, сцеплен ли он с половыми хромосомами.



Условные обозначения:

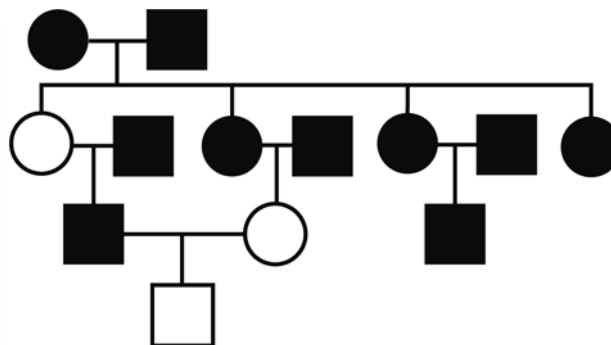
○ – женщина

□ – мужчина

○ — □ – брак

□ — □ – дети одного брака

■ ● – проявление исследуемого признака



### Группа 3:

Задание 1: Определите вероятность рождения детей, страдающих дальтонизмом от брака женщины, носительницы гена дальтонизма и здорового мужчины.

Задание 2: Рассмотрите фрагмент родословного дерева семьи. Используя предложенную схему, определите, сцеплен ли он с половыми хромосомами.

Условные обозначения:

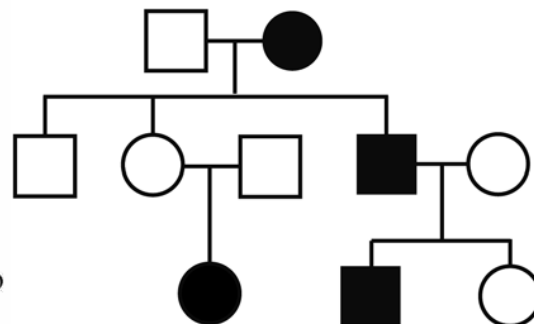
○ – женщина

□ – мужчина

○ — □ – брак

□ — □ – дети одного брака

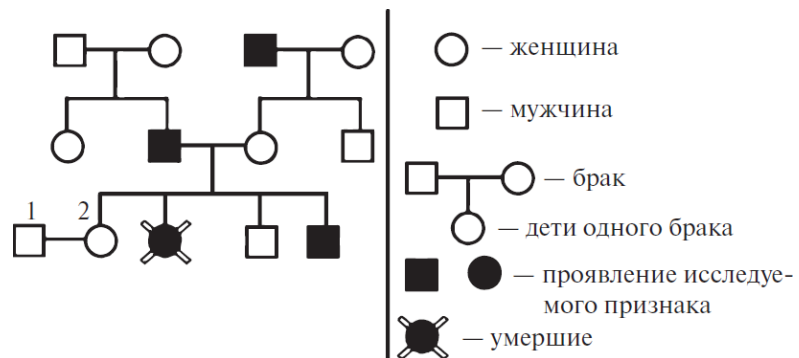
■ ● – проявление исследуемого признака



### Группа 4:

Задание 1: Определите вероятность рождения детей, страдающих дальтонизмом от брака здоровой женщины и мужчины – дальтоника.

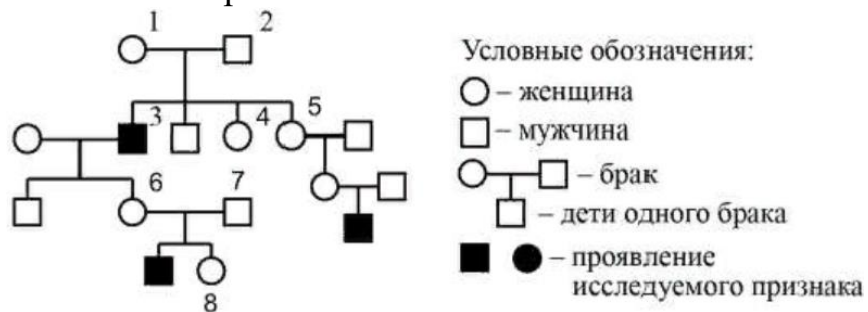
Задание 2: Рассмотрите фрагмент родословного дерева семьи. Используя предложенную схему, определите, сцеплен ли он с половыми хромосомами.



**Группа 5:**

Задание 1: Определите вероятность рождения детей, страдающих дальтонизмом от брака женщины, носительницы гена и мужчины – дальтоника.

Задание 2: Рассмотрите фрагмент родословного древа семьи. Используя предложенную схему, определите, сцеплен ли он с половыми хромосомами.



**Группа 6:**

Задание 1: Определите вероятность рождения детей, страдающих дальтонизмом от брака женщины-дальтоника и здорового мужчины.

Задание 2: Рассмотрите фрагмент родословного древа семьи. Используя предложенную схему, определите, сцеплен ли он с половыми хромосомами.



Ответы на задания

Номер группы	Задание 1	Задание 2
1	XFY – мужчина, здоровый; XFXf – женщина, носительница	не сцеплен с полом
2	XFXF – женщина, здорова; XFY – мужчина, здоровый; XfXf – женщина с гемофилией, но не существует; Xf Y – мужчина, больной	не сцеплен с полом
3	XDXD – женщина, здорова; XDY – мужчина, здоровый; XDXd – женщина – носительница; Xd Y – мужчина, больной.	не сцеплен с полом
4	XDY – мужчина, здоровый; XDXd – женщина, носительница	сцеплен с полом
5	XDXD – женщина, здорова; XDY – мужчина, здоровый; XdXd – женщина с дальтонизмом; XdY – мужчина, больной	сцеплен с полом
6	XdY – мужчина, больной; XDXd – женщина, носительница	не сцеплен с полом

Балльная система оценки					
Кол-во баллов	5	4	3	2	0
Кол-во ошибок	Все верно	1	2	3	4

### Этап 6. Включение в систему знаний и умений.

#### Задание 5

Дописать фразы и решить задачу на наследование, сцепленную с полом.

Ген гемофилии встречается в ..... состоянии и сцеплен с ... – половой хромосомой.

Если в половых гаметах человека содержится две X – хромосомы, такой пол называют....

Потребность в курении табака является сцепленным с полом рецессивным геном (b). Курящий мужчина женился на женщине, которая не курит, но гетерозиготна по этому гену. Определите, с какой вероятностью могут родиться дети со склонностью к курению.

*Ответ:*

Ген гемофилии встречается в *рецессивном* состоянии и сцеплен с X-половой хромосомой.

Если в половых гаметах человека содержится две X – хромосомы, такой пол называют *гомогенным*.

*Ответ задачи:*  $X^B X^B$  – женщина, не курит;  $X^B Y$  – мужчина, не курит;  $X^b X^b$  – женщина, курит;  $X^b Y$  – мужчина, курит.

Балльная система оценки					
Кол-во баллов	5	4	3	2	0
Кол-во ошибок	Все верно	1	2	3	4

### Этап 8. Подведение итогов.

Критерии итоговой оценки за урок

Итоговая оценка	Оценка «5»	Оценка «4»	Оценка «3»	Оценка «2»
Кол-во баллов	25–23 балла	22–18 баллов	17–15 баллов	14 баллов и меньше

## *Теоретическое занятие*

### **Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом**

Большинство животных представлено особями мужского и женского пола. Поскольку соотношение между числом особей этих двух полов, как правило, составляет 1:1, иными словами, у всех видов численность самцов и самок приблизительно одинакова.

Еще Г. Мендель предположил, что одна из родительских особей должна быть гомозиготной, а другая – гетерозиготной по признаку пола. Это предположение подтвердил Томас Морган в опытах на плодовых мушках дрозофилах, в результате которых выяснилось, что самцы и самки различаются по набору хромосом.

У представителей разных полов дрозофил, как и у некоторых других животных, все хромосомы, кроме одной пары, одинаковы, их называют аутосомами (их у плодовой мушки три пары). А вот одна пара хромосом у представителей разных полов различается, их называли половыми. У самок – 2 X хромосомы, у самцов – X и Y. Пол будущей особи определяется во время оплодотворения. Поскольку в яйцеклетках самок дрозофил содержится только X хромосома, то женский пол называется гомогаметным. В отличие от них, гаметы самцов могут содержать как X, так и Y хромосомы, поэтому пол будет гетерогаметным.

У человека и других млекопитающих, гомогаметны самки (XX), а самцы гетерогаметны (XY). Но у птиц и некоторых рептилий, наоборот, гетерогаметны самки, а гомогаметны – самцы. У некоторых насекомых: пчел, ос и муравьев отсутствуют половые хромосомы; гаплоидные самцы развиваются из неоплодотворенных яиц, диплоидные самки – из оплодотворенных. Рыбки меченосцы могут менять пол, в зависимости от того, кого в популяции в меньшем количестве. Большинство видов организмов обладают характерным и постоянным набором хромосом – кариотипом.

В половых хромосомах, как и в аутосомах, расположено множество различных генов, не имеющих отношения к формированию половых признаков. И если ген, кодирующий именно такой признак, расположен в половой хромосоме, то о таком признаке говорят, что он сцеплен с полом.

Гены, расположенные в Y хромосоме, передаются только по мужской линии, от отца к сыну, поэтому признаки, за которые они отвечают, у женщин отсутствуют, например: раннее облысение, повышенная волосатость ушей, развитие перепонки между пальцами ног.

В X хромосоме находится ген, определяющий свертываемость крови. Его рецессивное состояние вызывает тяжелое заболевание – гемофилию. Кроме этого в X хромосоме находятся гены, влияющие на развитие дальтонизма (неспособность различать зеленый и красный цвет), атрофию зрительного нерва и т. д.

Для того чтобы у женщины появился признак, за который отвечает рецессивная аллель, локализованная в X хромосоме, необходимо, чтобы две X хромосомы содержали такие рецессивные аллели. Наличие в одной X хромосоме доминантного аллеля не позволяет данному признаку сформироваться.

Другое дело мужской гетерогаметный пол: рецессивная аллель, расположенная в X хромосоме, обязательно появится в фенотипе и в Y хромосоме нет доминантного аллеля, поэтому признаки, сцепленные с полом, чаще проявляются у мужчин. Таким образом, у здорового мужчины в X хромосоме локализуется доминантная аллель, а у больного – рецессивная.

У здоровой женщины все X хромосомы с доминантными аллелями, у женщины – носительницы одна аллель будет в рецессивном виде; у больной – все X хромосомы с рецессивными аллелями.

Что касается гемофилии, вариант X хромосом с рецессивными аллелями возможен только теоретически, и в природе никогда не встречается, поскольку гибель происходит на ранних стадиях. Таким же образом наследуется и дальтонизм, только женщины, обладательницы двух рецессивных аллель выживают, но составляют очень маленький процент.

### **Гемофилия**

Гемофилия известна с незапамятных времен. Первое подробное описание гемофилии сделал Джон Конрад Отто. В 1803 году он опубликовал свою научную работу, в которой детально изучил одну из семей в течение трех поколений, и сделал вывод, что это заболевание затрагивает только мужчин.

Тем не менее, термин «гемофилия» был впервые использован в 1828 году немецким физиологом Хопфом.

«Викторианской» или «царское» болезнью данное заболевание прозвали из-за того, что носительницей данного гена была английская королева Виктория. Королева Виктория стала матерью девять раз, у нее было пять дочерей и четыре сына. Николай II был женат на внучке королевы Виктории, Александре Федоровне. Императрица получила данный ген от бабушки. В браке у императора родилось пятеро детей (четыре дочери и один сын). Цесаревич Алексей был долгожданным наследником престола, но болезнь очень ограничивала его жизнь. Именно на их сыне, наследнике Алексее, больным гемофилией, и остановилась история российского престола царской семьи.

Гемофилия – врожденное нарушение свертываемости крови, появляется из-за изменения одного гена в хромосоме X.

В зависимости от дефектов в X-хромосоме различают следующие типы гемофилии:

- гемофилия А (классическая гемофилия) – вызвана аномалией белка фактора свертывания крови VIII. Такая гемофилия считается классической, она встречается наиболее часто.
- гемофилия В (Болезнь Кристмаса) – вызвана дефицитом активности фактора IX.

– гемофилия С (Болезнь фон Виллбранда) – вызвана дефектным фактором крови XI. В настоящее время гемофилия С исключена из классификации, т.к. ее клинические проявления значительно отличаются от А и В.

Гемофилия может проявиться в любом возрасте. Самыми ранними признаками заболевания могут быть кровотечения из перевязанной пуповины у новорожденных. У больных детей даже незначительные травмы сопровождаются кровоподтеками.

У взрослых проявления болезни еще более интенсивны. Часто отмечаются обширные гематомы. Воспалаясь, они могут быть причиной тяжелого сепсиса.

К тяжелым кровотечениям могут привести любые медицинские манипуляции, особенно внутримышечные инъекции. Для гемофилии характерны длительные кровотечения при операциях, поэтому любое хирургическое вмешательство требует введения антигемофильных препаратов.

При гемофилии полное избавление от заболевания невозможно, поэтому основу лечения составляет заместительная терапия концентратами VIII и IX факторов свертывания крови.

Немало важное значение имеет профилактика, которая предполагает проведение медико-генетического консультирования супружеских пар, имеющих в родстве больных с гемофилией.

В настоящее время идут разработки различных способов лечения гемофилии, а именно – генно-инженерное внедрение в клетки больного гемофилией генов недостающих факторов свертываемости, сейчас существует множество методов поддержания стабильного состояния организма и лечения осложнений этого заболевания, что позволяет больному человеку не выпадать из жизни общества, принимать в ней активное и полноценное участие.

### **Дальтонизм**

Эта особенность зрения названа в честь Джона Дальтона – это английский ученый, который занимался разными науками, в том числе и ботаникой – наукой о растениях. В 1794 году изучая один из цветков, он не мог точно определить: какого цвета его лепестки – при разном освещении они имели разные оттенки. Опрашивая других людей, он понял, что он видит мир в других цветах. Так же как он его видят еще два его брата. Он не подозревал об этом 26 лет, именно в этом возрасте он впервые открыл и описал цветовую слепоту.

Сейчас учеными установлено, что причина нарушения цветного зрения в особенности структур колбочек, которые находятся в сетчатке глаза и несут ответственность за восприятие цветов, согласно Теории трех цветов. Если в колбочках человеческого глаза отсутствует какой-то зрительный пигмент (L, M или S), то тогда выпадает какой-либо из цветов и человек может различать только два основных цвета. Это называется дихромазией, она делится: протанопию –

отсутствие восприятия красного цвета; дейтеранопию – неспособность различать зеленый цвет; тританопию – нарушение восприятия сине-фиолетового спектра. Наиболее часто встречается нарушения красного-зеленого зрения — у 8 % мужчин.

Монохромазия – способность воспринимать лишь один цвет – чаще только зеленый спектр или синий.

Ахромазия – полное отсутствие способности различать цвета, человек способен различать лишь оттенки серого. При этом наблюдается полное отсутствие пигмента во всех типах колбочек, и встречается очень-очень редко.

Диагностика проводится при помощи полиграфических таблиц Рабкина. Специфических методов лечения не разработано, терапия основывается на использовании очков со специальными фильтрами и контактных линз для коррекции дальтонизма.

### **Синдром Мартина-Белл (Синдром ломкой X-хромосомы)**

Это сцепленное с полом, наследственное заболевание, вызванное дефектом гена, расположенного в X-хромосоме и до сих пор не известно, что вызывает такую мутацию. Синдром характеризуется умственной отсталостью, аутизмом и физиологическими внешними нарушениями развития, недостаточность познавательных функций, отмечается гиперактивность, дефицит коммуникативных способностей, замкнутость.

Синдром Мартина-Белл получил свое название по фамилиям исследователей, впервые описавших патологию. В 1943 году физиологи из Великобритании Джеймс Мартин и Джулия Белл изучали 11 случаев олигофрении у мужчин из одной семьи, в которой женщины имели нормальное интеллектуальное развитие.

Дети с синдромом часто проявляют агрессивность и замкнутость при попытке установления контакта. В тяжелых случаях развивается мутизм – полное отсутствие речи как средства общения. В поведении преобладает двигательная расторможенность, гиперактивность.

При выраженных фенотипических изменениях заболевание может быть обнаружено с первых месяцев жизни ребенка – неонатологи и врачи-педиатры обращают внимание на характерные особенности лица. В иных случаях подозрение на умственную отсталость возникает в возрасте от полугода до 2–3 лет. В этот период прослеживается отставание умственного развития, поведенческие и речевые нарушения.

Методы специфической терапии синдрома в настоящее время отсутствуют. Проводится симптоматическое медикаментозное лечение и психолого-педагогическая коррекция.

Синдром Мартина-Белла не имеет осложнений и не сокращает продолжительность жизни больных, поэтому при своевременной и адекватной медико-психолого-педагогической помощи прогноз достаточно благоприятный: пациенты осваивают навыки общения и самообслуживания, обучаются в специальных школах, иногда овладевают рабочими профессиями.



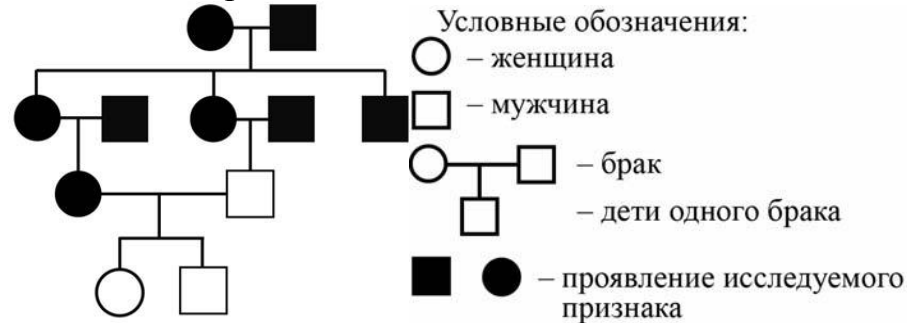
**Задание (на выбор)**

Проанализируйте текст задач, решите генетические задачи и представьте полученные результаты для обсуждения.

**Группа 1:**

Задание 1: Определите вероятность рождения детей, страдающих гемофилией от брака здоровой женщины и мужчины, страдающего гемофилией.

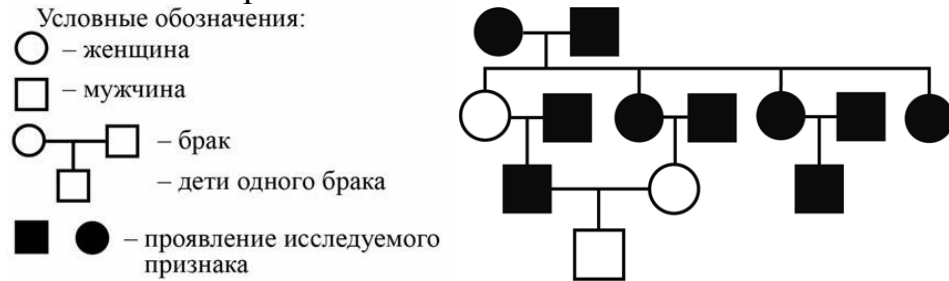
Задание 2: Рассмотрите фрагмент родословного дерева семьи. Используя предложенную схему, определите, сцеплен ли он с половыми хромосомами.



**Группа 2:**

Задание 1: Определите вероятность рождения детей, страдающих гемофилией от брака женщины, носительницы гена гемофилии и больного гемофилией мужчины.

Задание 2: Рассмотрите фрагмент родословного дерева семьи. Используя предложенную схему, определите, сцеплен ли он с половыми хромосомами.



### Группа 3:

Задание 1: Определите вероятность рождения детей, страдающих дальтонизмом от брака женщины, носительницы гена дальтонизма и здорового мужчины.

Задание 2: Рассмотрите фрагмент родословного древа семьи. Используя предложенную схему, определите, сцеплен ли он с половыми хромосомами.

Условные обозначения:

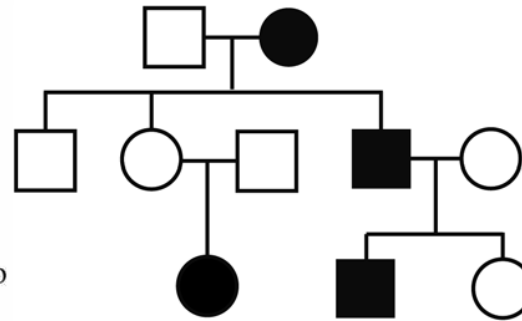
○ – женщина

□ – мужчина

○ — □ – брак

— — — дети одного брака

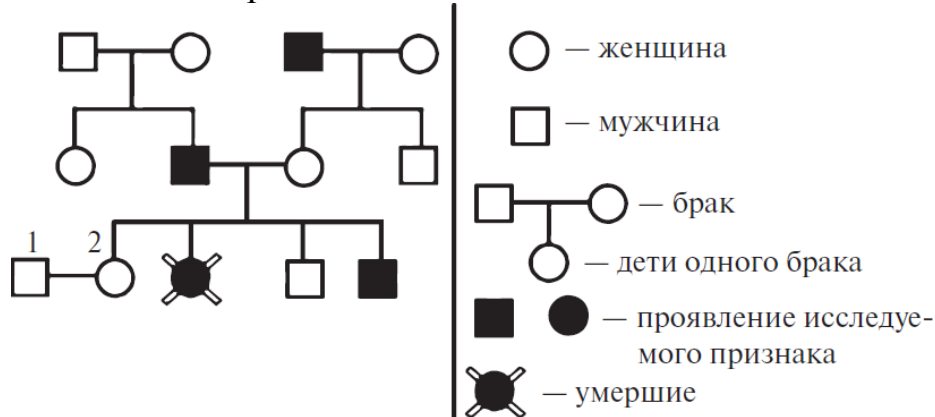
■ ● – проявление исследуемого признака



### Группа 4:

Задание 1: Определите вероятность рождения детей, страдающих дальтонизмом от брака здоровой женщины и мужчины – дальтоника.

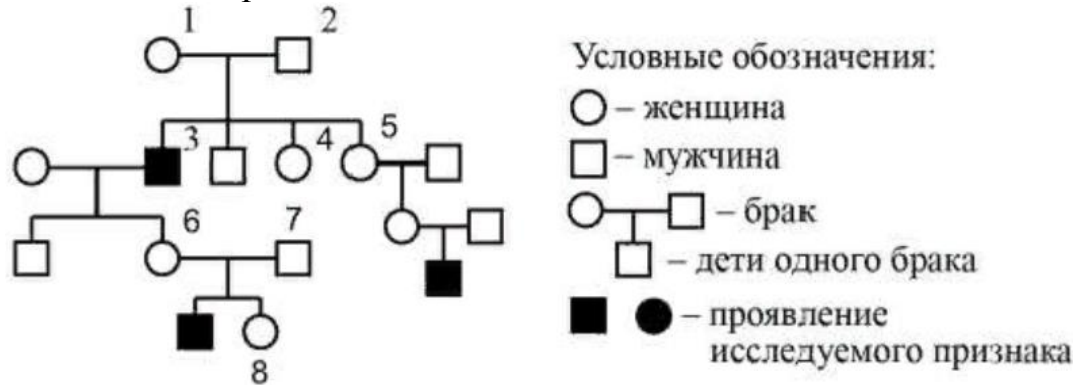
Задание 2: Рассмотрите фрагмент родословного древа семьи. Используя предложенную схему, определите, сцеплен ли он с половыми хромосомами.



### Группа 5:

Задание 1: Определите вероятность рождения детей, страдающих дальтонизмом от брака женщины, носительницы гена и мужчины – дальтоника.

Задание 2: Рассмотрите фрагмент родословного дерева семьи. Используя предложенную схему, определите, сцеплен ли он с половыми хромосомами.



### Группа 6:

Задание 1: Определите вероятность рождения детей, страдающих дальтонизмом от брака женщины-дальтоника и здорового мужчины.

Задание 2: Рассмотрите фрагмент родословного дерева семьи. Используя предложенную схему, определите, сцеплен ли он с половыми хромосомами.



### Задание 5

Вам выдается задание, дописать фразы и решить задачу на наследование, сцепленную с полом.

1. Ген гемофилии встречается в ..... состоянии и сцеплен с ... половой хромосомой.
2. Если в половых гаметах человека содержится две X – хромосомы, такой пол называют....
3. Потребность в курении табака является сцепленным с полом рецессивным геном (b). Курящий мужчина женился на женщине, которая не курит, но гетерозиготна по этому гену. Определите, с какой вероятностью могут родиться дети со склонностью к курению.

*Ответ:*

1. Ген гемофилии встречается в *рецессивном* состоянии и сцеплен с X-половой хромосомой.
2. Если в половых гаметах человека содержится две X – хромосомы, такой пол называют *гомогенным*.

3. *Ответ задачи:*

$X^B X^B$  – женщина, не курит;

$X^B Y$  – мужчина, не курит;

$X^b X^b$  – женщина, курит;

$X^b Y$  – мужчина, курит

Критерии оценивания				
Оценка	«5»	«4»	«3»	«2»
Кол-во ошибок	Все верно	1	2	3

### Сценарий учебного занятия

#### **Организационный этап занятия.**

Здравствуйте, я рада вас приветствовать сегодня на уроке.

(Преподаватель приветствует обучающихся и проверяет готовность к уроку. Обучающиеся приветствуют преподавателя, демонстрируют готовность к уроку.)

#### **1. Мотивация к учебной деятельности**

Наше занятие хочу начать словами австрийского физика, лауреата Нобелевской премии, оказавшего существенное влияние на развитие биофизики и молекулярной биологии Эрвина Шредингера: «И это чудо, что, несмотря на поразительную сложность мира, мы можем обнаружить в его явлениях определенную закономерность».

Согласны ли вы с высказыванием ученого?

## 2. Актуализация и пробное учебное действие.

Сейчас нам предстоит работа в группах, предлагаю вам разделиться на группы по 4 человека. Определите, кто в вашей группе будет озвучивать результаты выполненного задания.

Обратите внимание на родословные.

Уточняю, что в медицинской генетике широко используется генеалогический метод. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. Используются следующие условные обозначения: круг – женский пол, квадрат – мужской пол, проявление исследуемого признака закрашивается темным цветом, линии соединения означают родственные связи.

Пожалуйста, внимательно рассмотрите предложенные родословные, обсудите в группах и подготовьте ответы на вопросы. На выполнение задания вам отводится 5 минут. Если затрудняетесь с ответами, можно оставить, не дописывать.

1. Есть ли сходство предложенных родословных?
2. В чем отличие предложенных родословных?
3. У женского или мужского пола чаще проявляется наследуемый признак?
4. Как вы думаете, зависят ли данные признаки от пола?
5. Кому может принадлежать одна из предложенных родословных? И какой признак мог передаваться по наследству?
6. Можете ли вы указать допущенную ошибку в одной из родословных?

(Преподаватель демонстрирует слайд презентации (2) и раздает раздаточный материал, на котором изображены две родословные, просит сравнить их, обсудить вопросы и дать на них ответы. Обучающиеся анализируют информацию, которая имеется у них на основании жизненного опыта и ранее полученных знаний. Выполняют задание. Дают ответы на вопросы).

Давайте посмотрим какие результаты у вас получились. Предлагаю обучающимся озвучить ответы на вопросы.

(Преподаватель и обучающиеся решают, какие ответы даны правильно, а какие вызвали затруднения и требуют новых знаний).

*Возможные ответы на вопросы:*

1. Сходство предложенных родословных – одинаковые значки обозначений мужского и женского пола, закрашены значки встречаются у мужского пола, прослеживается несколько поколений

2. Отличие предложенных родословных – в первой родословной нет исследуемого признака у женщин, но есть носитель; во второй родословной исследуемый признак встречается и у женщин, и у мужчин.

3. В первой родословной наследуемый признак встречается только у мужчин, во второй родословной – у женщин и мужчин.

4. В первой родословной зависит, во второй – нет.

5. Первая родословная принадлежит потомкам английской королевы Виктории, к ним относится и царская семья Романовых. Передача гемофилии, нарушение свертывания крови.

6. Ошибка в первой родословной, цесаревич Алексей Романов унаследовал ген гемофилии, значит квадрат с его обозначением должен быть закрашен темным.

### **3. Разработка проекта, плана по выходу их создавшегося затруднения, рассмотрения множества вариантов, поиск оптимального решения.**

Давайте попробуем выяснить некоторые моменты. Достаточно ли легко вы смогли обнаружить черты сходства и отличия в родословных? Вы смогли определить, у какого пола чаще проявляется этот признак? Вы смогли определить, что признаки зависят от пола? Вы смогли определить, кому может принадлежать одна из предложенных родословных? Какой признак мог передаваться по наследству? И какая ошибка допущена в одной из родословных.

С какими сложностями вы столкнулись и что вам незнакомо?

Давайте определим тему урока, цель урока и составим примерный план, что нам неизвестно и необходимо изучить.

(Обучающиеся проговаривают проблему затруднений и высказывают предположения, какое новое знание поможет им разрешить затруднения. В ходе беседы преподаватель корректирует и проговаривает тему и цель урока. Обучающиеся определяют тему урока «Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом». Формулируют цель урока).

*Цель* – изучить особенности наследования признаков в зависимости от пола.

*Задачи (план):*

- 1) механизмы определения пола;
- 2) наследование признаков в зависимости от пола;
- 3) особенности наследования заболеваний, сцепленных с полом.
- 4) наследственные заболевания.

Давайте запишем в тетради тему и задачи урока.

Сегодня урок я буду проводить совместно с преподавателем общепрофессионального цикла, дисциплины «Генетика с основами медицинской генетики», так как тема занятия тесно переплетается с вашей специальностью.

На протяжении урока вы будете выполнять ряд заданий, которые будут оцениваться в баллах, по итогам работы на уроке будет выставляться общая оценка.

#### Рейтинговая система оценки

Кол-во ошибок	Задание № 1	Задание № 2	Задание № 3	Задание № 4	Задание № 5
Все верно	5 баллов	5 баллов	5 баллов	5 баллов	5 баллов
1 ошибка	4 балла	4 балла	4 балла	4 балла	4 балла
2 ошибки	3 балла	3 балла	3 балла	3 балла	3 балла
3 ошибки	2 балла	2 балла	2 балла	2 балла	2 балла
4 ошибки	0 баллов	0 баллов	0 баллов	0 баллов	0 баллов

#### Критерии итоговой оценки за урок

Итоговая оценка	Оценка «5»	Оценка «4»	Оценка «3»	Оценка «2»
Кол-во баллов	25–23 балла	22–18 баллов	17–15 баллов	14 баллов и меньше

#### 4. Реализация выбранного плана по разрешению затруднения.

1) Большинство животных представлено особями мужского и женского пола. Откройте учебник на странице 51, рассмотрите рисунок 29 и ответьте на вопрос: Есть ли внешние отличия между мужскими и женскими особями?

(Преподаватель рассказывает о соотношении полов в природе, предлагает рассмотреть рисунки в учебнике и ответить на вопрос. Обучающиеся слушают объяснение, отвечают на вопросы).

*Возможные ответы на вопрос:*

1. Да, представители разных полов имеют отличия.
2. Отличительные особенности – размеры, окраска, наличие гривы и т.д.
3. Половой диморфизм.

Соотношение между числом особей этих двух полов, как правило, составляет 1:1, иными словами, у всех видов численность самцов и самок приблизительно одинакова.

Еще Г. Мендель предположил, что одна из родительских особей должна быть гомозиготной, а другая – гетерозиготной по признаку пола. Но тогда было неясно, какой именно пол гетерозиготен, а какой гомозиготен по гену, который определяет пол организма.

Это предположение подтвердил Томас Морган в опытах на плодовых мушках дрозофилах, в результате которых выяснилось, что самцы и самки различаются по набору хромосом, рассмотрите в учебнике на стр. 52 рис. 30. Ответьте на вопрос «Одинаковые ли хромосомы у самца и самки мухи дрозофилы?».

У представителей разных полов дрозофил, как и у некоторых других животных, все хромосомы, кроме одной пары, одинаковы, их называют аутосомами (их у плодовой мушки три пары). А вот одна пара хромосом у представителей разных полов различается, их назвали половыми. У самок – 2 X хромосомы, у самцов – X и Y. Пол будущей особи определяется во время оплодотворения. Поскольку в яйцеклетках самок дрозофил содержится только X хромосома, то женский пол называется гомогаметным. В отличие от них, гаметы самцов могут содержать как X, так и Y хромосомы, поэтому пол будет гетерогаметным.

Запишите ключевые слова в тетрадь.

(Преподаватель рассказывает о генетике пола. Обучающиеся слушают объяснение, записывают в тетради ключевые слова: аутосомы, половые хромосомы, гомогаметный пол, гетерогаметный пол).

*Аутосомы – одинаковые хромосомы у мужского и женского организма.*

*Половые хромосомы – пара хромосом, различающихся у представителей разных полов.*

*Гомогаметный пол – в гаметах самок содержатся X – хромосомы.*

*Гетерогаметный пол – в гаметах самцов как X, так и Y – хромосомы.*

2) Но не у всех животных наблюдается такая закономерность.

Задание 1:

Внимательно прочитайте материал учебника на странице 52, письменно в тетради дайте ответы на вопросы:

1. Какой тип хромосомного определения пола у человека и других млекопитающих?
2. Какой тип хромосомного определения пола у птиц и некоторых рептилий?
3. Какой тип хромосомного определения пола у насекомых: пчел, ос, муравьев?
4. Что может происходить с полом у некоторых рыб меченосцев?
5. Что такое кариотип?

Давайте проверим, что у вас получилось.



(Преподаватель предлагает прочитать по учебнику механизмы определения пола; записать в тетради ответы на вопросы, затем проверяет. Обучающиеся читают по учебнику механизм определения пола, записывают в тетради ответы на вопросы).

*Правильные ответы на вопросы:*

1. У человека и других млекопитающих, гомогаметны самки (XX), а самцы гетерогаметны (XY).
2. У птиц и некоторых рептилий гетерогаметны самки, а гомогаметны – самцы.
3. У некоторых насекомых: пчел, ос и муравьев отсутствуют половые хромосомы; гаплоидные самцы развиваются из неоплодотворенных яиц, диплоидные самки – из оплодотворенных.
4. Рыбки меченосцы могут менять пол, в зависимости оттого, кого в популяции в меньшем количестве.
5. Кариотип – постоянный и характерный для вида набор хромосом.

3) Предлагаю посмотреть видеоролик «Генетическое определение пола» (<https://school.infourok.ru/videouroki/0f7e9e83-2abe-4513-a40d-ad16339cae8d>) (мин 02:34 по 03:06, 04:42 по 08:33, 9:20 по 9:31), обратить внимание, что такое хромосомный набор клеток человека, какой признак называют сцепленным с полом, какие признаки сцеплены с X, а какие с Y хромосомой. После просмотра видеоролика вам необходимо заполнить схему в тетради. Преподаватель демонстрирует видеоролик с принципами наследования признаков, сцепленных с полом у человека; просит по завершению просмотра видеоролика заполнить предложенную схему.

Задание 2:

После просмотра видеоролика заполните схему.

### Схема

Диплоидная клетка организма человека содержит: ... хромосом = ..... пары гомологичных хромосом; ... пары аутом, и .... пара половых хромосом: у мужчины – .....; у женщины ....	Признаки, гены которых локализованы в X или Y хромосомах называют .....
--	---

f-гемофилия		d-дальтонизм	
генотип	фенотип	генотип	фенотип
$X^F X^F$		$XDXD$	
$X^F X^f$		$XDXd$	
$X^f X^f$		$XdXd$	
$X^F Y$		$XDY$	
$X^f Y$		$XdY$	

### Правильная схема

Диплоидная клетка организма человека содержит: <b>46</b> хромосом = <b>23</b> пары гомологичных хромосом; <b>22</b> пары аутомосом, и <b>1</b> пара половых хромосом: у мужчины – <b>XY</b> ; у женщины – <b>XX</b>	Признаки, гены которых локализованы в X или Y хромосомах называют <b>сцепленные с полом</b>
--	---

f-гемофилия		d-дальтонизм	
генотип	фенотип	генотип	фенотип
$XFXF$	женщина, здорова	$XDXD$	женщина, здорова
$XFxf$	женщина, носительница	$XDXd$	женщина, носительница
$XfXf$	не существует	$XdXd$	женщина, больная
$XFY$	мужчина, здоровый	$XDY$	мужчина, здоровый
$XfY$	мужчина, больной	$XdY$	мужчина, больной

Преподаватель просит оценить выполненное задание в соответствии с критериями оценки.

4) Сейчас возвращаемся к первому заданию, где рассматривали родословные. Были ли у вас ошибки? Смогли ли вы определить родословную семьи Николая II и наследование гемофилии? Удалось ли вам обнаружить ошибку в родословной?

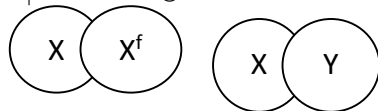
Предлагаю решить задачу, в которой мы определим передачу гемофилии царицей Александрой своему сыну Алексею.

Дано:

♀- $X^F X^f$   
♂- $X^F Y$

Решение:

P: ♀ $X^F X^f$  × ♂ $X^F Y$



Найти:

F<sub>1</sub>-? F<sub>1</sub>:

♀ ♂	X <sup>F</sup>	Y
X <sup>F</sup>	X <sup>F</sup> X <sup>F</sup>	X <sup>F</sup> Y
X <sup>f</sup>	X <sup>F</sup> X <sup>f</sup>	X <sup>f</sup> Y

*Ответ:*  $X^F X^F$  – здоровая девочка;  $X^F Y$  – здоровый мальчик (но он не родился);  $X^F X^f$  – девочка – носительница гемофилии;  $X^f Y$  – генотип царевича Алексея, страдавшего гемофилией.

Давайте проанализируем первую родословную.

«Викторианской» или «царское» болезнью данное заболевание прозвали из-за того, что носительницей данного гена была английская королева Виктория. Королева Виктория стала матерью девять раз, у нее было пять дочерей и четыре сына. И только один сын Леопольд был с гемофилией. Но ген гемофилии разошелся по царствующим особам почти по всей Европе, причиной являлись близкородственные браки.

Николай II был женат на внучке королевы Виктории, Александре Федоровне. Императрица получила данный ген от бабушки. В браке у императора родилось пятеро детей (четыре дочери и один сын).

Цесаревич Алексей был долгожданным наследником престола, но болезнь очень ограничивала его жизнь. Именно на их сыне, наследнике Алексее, больным гемофилией, и остановилась история российского престола царской семьи.

Мы знаем из истории и путем решения генетической задачи доказали, что сын Николая II был болен гемофилией, значит на первой родословной его обозначение – квадрат, должен быть закрашен черным цветом. А знаки вопроса его четырех сестер означают, что кто-то из них могла быть здоровой, а кто-то – носителем этого гена. Но генетические исследования в то время не проводились.

Таким образом, при анализе родословных с целью выяснения признаков, сцеплен с полом или нет, мы должны обращать внимание на следующее:

Признак сцеплен с полом – если признак встречается только у мужчин или единичные случаи у женщин, как например дальтонизм.

Таким образом, посмотрев на предложенные родословные мы видим, что в первой родословной признак, а мы уже знаем, заболевания гемофилии – рецессивный и сцеплен с полом. По второй родословной делаем вывод сами.

*Вариант ответа: не сцеплен с полом.*

(Преподаватель выясняет причину ошибок. Объясняет оформление генетической задачи с учетом сцепленного наследования. Обучающие проверяют выполнение задания, комментируют ошибки и объясняют причины этих ошибок. Записывают решение генетической задачи в тетрадь).

5) Сейчас предоставляем слово преподавателю общепрофессиональной дисциплины «Генетика с основами медицинской генетики».

Педагог задает вопрос обучающимся: Как вы думаете, необходимы ли знания основ генетики для работы медицинской сестры? Обоснуйте ответ?

(Преподаватель общепрофессиональной дисциплины «Генетика с основами медицинской генетики» знакомит обучающихся с задачами медицинской генетики; дает обзор генных заболеваний. Обучающиеся слушают, анализируют информацию и вступают в диалог с педагогом).

Значение генетики для медицины огромно. Она как часть теоретического фундамента медицины расширяет и углубляет мышление медицинского работника. Достижения медицинской генетики внедряются во все этапы медицинской помощи. Для будущего медицинского работника знание основ генетики необходимо для понимания новых методов диагностики, профилактики и лечения наследственной патологии. Медицинскому специалисту необходимы знания о распространенности наследственных заболеваний, причинах их возникновения и методах медико-генетического консультирования.

Наследственные болезни занимают существенное место в работе медицинского работника. Выявлено, что в течение жизни человека приблизительно у 70% людей проявляются те или иные наследственные заболевания. С наследственными и врожденными заболеваниями рождается около 5% детей. Известно, что у большинства людей в течение жизни проявляется хотя бы одно серьезное генетически обусловленное отклонение от нормы, снижающее работоспособность и продолжительность жизни.

Интенсивное изучение наследственных заболеваний в клиниках многих стран увеличило их число почти до 9 000, хотя еще 50 лет назад было известно только 1500.

Значительное число наследственных заболеваний являются генными, обусловленными мутациями на генном уровне, которые изменяют молекулярную структуру отдельных генов. Частоту генных болезней считают высокой, если встречается 1 случай на 10 000 новорожденных. В настоящее время известно более 4 000 – 5 000 генных болезней человека, с различной клинической картиной, различиями в возрасте, скорости нарастания симптомов, тяжести их проявления и последствиями.

Изменение структуры гена обычно является унаследованным, а возраст проявления действия аномального гена может варьировать. Заболевания, обусловленные такими мутациями, обнаруживаются как при рождении ребенка, так и в более поздние возрастные периоды, вплоть до старческого.

Пациенты, имеющие наследственную патологию, нуждаются в постоянном наблюдении медицинского работника. Уход за такими больными представляет собой сложную задачу. Доброжелательное отношение к больному, разъяснение сущности заболевания, создание положительной установки являются обязательными в работе медицинского сотрудника.

б) Предлагает заслушать сообщения обучающихся – докладчиков, которые работают над индивидуальными проектами по темам наследственных заболеваний: «Гемофилия» и «Дальтонизм», «Синдром Мартина-Белл» (*возможно сопровождение сообщений презентациями*). Внимательно слушаем представленным нашими обучающими материал их теоретической части индивидуального проекта и по ходу объяснения, заполним таблицу. Обучающиеся представляют материал по следующему плану:

1. История изучения заболевания.
2. Причины заболевания.
3. Признаки (симптомы) заболевания.
4. Методы лечения.

Обучающие заслушивают докладчиков и оформляют записи в тетради в форме таблицы.

Заболевание	История изучения заболевания	Причины заболевания	Признаки заболевания	Методы лечения
Гемофилия				
Дальтонизм				
Синдром Мартина-Белл				

Проверка заполненной вами таблицы, оценка правильности заполнения в баллах.

Заболевание	История изучения заболевания	Причины заболевания	Признаки заболевания	Методы лечения
Гемофилия	гемофилия известна с незапамятных времен. Первое сделал Джон Конрад Отто. Термин «гемофилия» был немецким физиологом Хопфом	Врожденное нарушение свертываемости крови, появляется из-за изменения одного гена в хромосоме X	Разного рода кровотечения при травмах и медицинских манипуляциях кровотечения	При гемофилии полное избавление от заболевания невозможно, поэтому основу лечения составляет заместительная терапия концентратам факторов свертывания крови
Дальтонизм	В честь Джона Дальтона	В колбочках человеческого глаза отсутствует зрительный пигмент (L, M или S)	Частичное или полное отсутствие способности различать цвета	Терапия основывается на использовании очков со специальными фильтрами и контактных линз для коррекции дальтонизма
Синдром Мартина-Белл	Название по фамилиям исследователей-физиологов Джеймс Мартин и Джулия Белл	Сцепленное с полом, наследственное заболевание, вызванное дефектом гена, расположенного в X-хромосоме	Умственная отсталостью, аутизм, недостаточность познавательных функций, гиперактивность, дефицит коммуникативных способностей, замкнутость	Методы специфической терапии нет. Проводится психолого-педагогическая коррекция

### 5. Первичное закрепление нового знания

Давайте конкретизируем особенности наследования признаков, сцепленных с полом на конкретных примерах. Работаем в группах, решаем генетические задачи и полученные результаты предлагаем для обсуждения.

*Возможные варианты ответов на задания*

Номер группы	Задание 1	Задание 2
1	XFY – мужчина, здоровый;	не сцеплен с полом

	XFXf – женщина, носительница	
2	XFXF – женщина, здорова; XFY – мужчина, здоровый; XfXf – женщина с гемофилии, но не существует; Xf Y – мужчина, больной	не сцеплен с полом
3	XDXD – женщина, здорова; XDY – мужчина, здоровый; DXDd – женщина – носительница; Xd Y – мужчина, больной.	не сцеплен с полом
4	XDY – мужчина, здоровый; DXDd – женщина, носительница	сцеплен с полом
5	XDXD – женщина, здорова; XDY – мужчина, здоровый; XdXd – женщина с дальтонизмом; XdY – мужчина, больной	сцеплен с полом
6	XdY – мужчина, больной; DXDd – женщина, носительница	не сцеплен с полом

(Преподаватель выдает задание каждой группе для решения генетические задачи. Обучающиеся анализируют текст задач, решают генетические задачи и предлагают полученные результаты для обсуждения. Оценивают выполненное задание в баллах).

### 6. Включение в систему знаний и умений.

Каждому обучающемуся выдается задание, необходимо дописать фразы и решить задачу на наследование, сцепленную с полом.

1. Ген гемофилии встречается в ..... состоянии и сцеплен с ... – половой хромосомой.
2. Если в половых гаметах человека содержится две X – хромосомы, такой пол называют....
3. Потребность в курении табака является сцепленным с полом рецессивным геном (b). Курящий мужчина женился на женщине, которая не курит, но гетерозиготна по этому гену. Определите, с какой вероятностью могут родиться дети со склонностью к курению.

(Преподаватель выдает тестовое задание для индивидуального самостоятельного решения).

*Ответы:*

1. Ген гемофилии встречается в *рецессивном* состоянии и сцеплен с X-половой хромосомой.
2. Если в половых гаметах человека содержится две X – хромосомы, такой пол называют *гомогенным*.
3. *Ответ задачи:*  $X^B X^B$  – женщина, не курит;  $X^B Y$  – мужчина, не курит;  $X^b X^b$  – женщина, курит;  $X^b Y$  – мужчина, курит.

### 7. Рефлексия.

В завершении урока давайте попробуем обсудить, как вы понимаете высказывание великого врача древности Гиппократ: «Семя происходит из тела. Здоровое тело производит здоровые части тела, больное – больные.

Раз, как правило, у лысого рождается лысый, у голубоглазого – голубоглазый, у косоного – косоной, ничего не мешает рождению длинноголовых у длинноголовых».

Возвращаясь в начало урока к словам Эрвина Шредингера: «И это чудо, что, несмотря на поразительную сложность мира, мы можем обнаружить в его явлениях определенную закономерность.» мы подтверждаем на основе полученных знаний, что жизнь есть закономерность наследственности и в то же время изменчивости.

#### **8. Подведение итогов.**

Подведем итог нашего занятия, назовите итоговую оценку, которую вы получили сегодня.

(Преподаватель оценивает деятельность каждого обучающегося в зависимости от набранного количества баллов за выполнение заданий).

#### **9. Домашнее задание.**

Запишите домашнее задание: прочитайте учебник параграф 7 и выскажите свое мнение в форме написания эссе по теме «Просто ли поменять пол человеку? Стоит ли это делать?».

Всех благодарю за урок!



**2. Технологическая карта занятия по биологии, интегрированного с микробиологией, санитарией и гигиеной в пищевом производстве**

**КОГПОАУ «Кировский технологический колледж пищевой промышленности»**

**ФГОС СПО 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья**

Тема учебного занятия: **«Микроорганизмы».**

1. Формирование темы занятия общеобразовательной дисциплины с профессионально-ориентированным содержанием, интегрированным с содержанием общепрофессиональной дисциплиной:

	Общеобразовательный предмет	Общепрофессиональная дисциплина
Наименование дисциплины	Биология	Микробиология, санитария и гигиена в пищевом производстве
Наименование раздела	Учение о клетке	Морфология микроорганизмов
Наименование темы	Строение и функции прокариотической клетки	Морфология бактерий, дрожжей, вирусов
Тема интегрированного занятия	Микроорганизмы	
Продолжительность занятия (от 2 до 6 часов)	4 часа	

2. Информация о разработчике(ах) содержательного описания:

ФИО разработчика(ов)	Ожегова Надежда Геннадьевна Черанева Людмила Ипполитовна
Место работы / регалии разработчика(ов)	Кировское областное государственное профессиональное образовательное автономное учреждение «Кировский технологический колледж пищевой промышленности», Ожегова Надежда Геннадьевна – почетная грамота Министерства образования Кировской области (2013), Почетная грамота Министерства просвещения РФ (2020) Черанева Людмила Ипполитовна – нагрудный знак «Почетный работник СПО Российской Федерации»(2008)

### 3. Общая информация по занятию:

Тип занятий и форма проведения (возможен выбор нескольких вариантов)	Тип занятия – комбинированное. Форма проведения – семинар+ лабораторное занятие
Уровень изучения	Уровень изучения – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)
Учебник, информационные источники	1) Агафонова, И. Б., Сивоглазов, В. И. Биология 10 класс: Базовый и углубленный уровни: учебник / И. Б. Агафонова, В. И. Сивоглазов. – Москва: Дрофа, 2019; 2) Лаушкина, Т. А. Основы микробиологии, физиологии питания, санитарии и гигиены: учебник для сред. проф. образования / Т. А. Лаушкина. – 2-е изд., стер. – Москва: Академия, 2018; 3) Качурина, Т. Г. Основы физиологии питания, микробиологии и санитарии. 2019. 4) Беляев, Д. К., Дымшиц, Г. М., Кузнецова, Л. Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс. – Москва, 2018
Ключевые слова	Строение бактерий, морфология бактериальных клеток, строение дрожжевой клетки, значение бактерий в природе и жизни человека, использование дрожжей в хлебопечении
Базовые понятия	Прокариоты, эукариоты, нуклеоид, плазмиды, пили, бациллы, кокки, вибрионы, спириллы, стрептококки, стафилококки, аэробы, анаэробы, автотрофы, гетеротрофы, сапрофиты, паразиты, симбионты, спора, брожение
Краткое описание	Интегрированный урок разработан с целью получения комплексных знаний по биологии и общепрофессиональной дисциплине ОП.01 Микробиология, санитария и гигиена в пищевом производстве. Данный урок позволяет познакомить учащихся с разнообразием микроорганизмов, особенностях их строения и применения в пищевом производстве. Работа в микрогруппах с последующим выступлением позволяет достичь не только образовательных целей, но и способствует формированию умения работать в команде, доказывать свою точку зрения, развитию коммуникативных навыков. Проведение лабораторной работы способствует закреплению полученных на уроке теоретических знаний. Для лучшего усвоения изучаемого материала на учебном занятии использовали презентацию и видеофрагмент «Строение и жизнедеятельность бактерий». Повторение санитарно-гигиенических норм при хранении, приготовление препаратов при подготовке к лабораторной работе и рассмотрение значения микроорганизмов в пищевой промышленности позволило раскрыть содержание предмета биология с учетом получаемой специальности, а значит сделать урок более интересным и значимым для обучающихся

### 4. Тематическое содержание и планируемые результаты:

В результате проведения занятия обучающийся должен освоить основной вид деятельности:

Ведение технологического процесса производства хлеба, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий на автоматизированных технологических линиях и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

*Перечень общих компетенций (код и наименование):*

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;  
 ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;  
 ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;  
 ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;  
 ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

*Перечень профессиональных компетенций (код и наименование):*

- ПК 1.2. Выполнять технологические операции по хранению и переработке зерна и семян в соответствии с технологическими инструкциями.

*Описание основных этапов занятия*


Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий	Дидактические материалы, МТО
I. Организационный момент. 3 мин.	Девиз урока – «Знание только тогда знание, когда оно приобретено усилиями своей мысли, а не памятью» (Л.Н. Толстой) Приветствует обучающихся, создает доброжелательную рабочую атмосферу, проверяет готовность рабочего места обучающихся	Приветствуют педагога, настраиваются на работу во время занятия, проверяют готовность своего рабочего места			Презентация ( <a href="https://disk.yandex.ru/i/ddbISaaXn2vYHQ">https://disk.yandex.ru/i/ddbISaaXn2vYHQ</a> ), персональный компьютер – 1 шт.
II. Мотивация и целеполагание. 5 мин.	Они господствовали на Земле около 2-х миллионов лет прежде, чем появились другие		ОК 03 ОК 05		Теоретический материал ( <a href="https://disk.yandex.ru/i/oCOCZg">https://disk.yandex.ru/i/oCOCZg</a> )

	<p>организмы. Пройдя такой длинный эволюционный путь, они до сих пор являются процветающей группой организмов. В настоящее время их можно встретить практически везде. Даже там, где другие живые организмы выжить не могут. Их находят в струях гейзеров с температурой около 105°C, в вечной мерзлоте Арктики, где они пробыли 2–3 млн лет. В океане, на глубине 11 км; на высоте 41 км в атмосфере; в недрах земной коры на глубине в несколько километров.</p> <p>Прекрасно себя чувствуют в воде, охлаждающей ядерные реакторы; остаются жизнеспособными, получив дозу радиации, в 10 тыс. раз превышающую смертельную для человека. Они выдерживали двухнедельное пребывание в глубоком вакууме; не погибали в открытом космосе, помещенные туда на 18 ч, под смертоносным воздействием солнечной радиации. Эти организмы освоили все сферы жизни:</p>				<p>mC7xZfE ), презентация</p>
--	--	--	--	--	-----------------------------------

	<p>водную, наземно-воздушную, почву, организмы других живых существ. О каких организмах идет речь?          Определение темы урока «Микроорганизмы»          Микроорганизмы (микробы), название сборной группы мельчайших, преимущественно одноклеточных, организмов, не видимых невооруженным глазом (размером менее 0,1 мм).          К микроорганизмам относятся бактерии, а также микроскопические грибы, водоросли, простейшие. Все они являются объектами изучения одной науки – микробиологии.          Предлагает сформулировать цели урока обучающимся (Изучить как устроены микроорганизмы, процессы жизнедеятельности, значение)</p>	<p>Отвечают на вопрос.</p> <p>Пытаются сформулировать цели урока</p>			
<p>III. Актуализация 7 мин.</p>	<p>1. Вспомните, какие клетки называют прокариотическими? Какие организмы относятся к прокариотам?          2. Какие клетки называются эукариотическими?</p>	<p>Отвечают на вопросы.</p>	<p>ОК 05, ОК 03</p>	<p>Опрос</p>	<p>Таблица «Знаю. Хочу узнать. Узнал»</p>

	<p>3. Что вы знаете о бактериях?  О дрожжевых клетках?  Занесем уже имеющиеся знания в первый столбец таблицы «З.Х.У.», а что хотели бы узнать – во второй.  Проблемные вопросы: Что позволило бактериям так широко расселиться по всей планете?  Какие особенности жизнедеятельности дрожжей повлияли на широкое применение их в пищевой промышленности?</p>	<p>В ходе урока ищут ответ на проблемный опрос</p>			
<p>IV. Первичное усвоение материала  30 мин.</p>	<p>История открытия.  Впервые бактерии увидел и описал А. Левенгук в 1676 году. Он рассмотрел под микроскопом каплю воды и увидел огромное количество мельчайших живых существ. Назвал их «анималькули» – зверушки. Опыты свои он демонстрировал всем желающим.  Изучение строения бактериальных клеток началось с изобретением электронного микроскопа в 1930 году.  Организация работы в группах</p>	<p>Делают записи в тетради</p> <p>Работают в группах, готовят выступления</p>	<p>ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ПК 1.2.</p>		<p>Презентация, схемы, рисунки, модель бактериальной клетки, QR – код</p>

	<p>1 группа. Строение бактерий. Разнообразие морфологии бактерий.</p> <p>Задание 1. Найдите в тексте нужную информацию, используйте рисунки.</p> <p>Задание 2. Соберите модель прокариотической клетки из предложенных органоидов.</p> <p>Задание 3. Нарисуйте основные формы бактерий и подпишите названия.</p> <p>2 группа. Питание бактерий, условия жизни бактерий.</p> <p>Задание 1. Найдите в тексте параграфа нужную информацию, изучите, рассмотрите рисунки.</p> <p>Задание 2. Закончите схему, подготовьте рассказ</p> <p>3 группа. Размножение, приспособление к неблагоприятным условиям.</p> <p>Задание 1. Найдите в тексте нужную информацию, изучите, рассмотрите рисунки</p> <p>Задание 2. Составьте кластер «Размножение бактерий»</p> <p>Задание 3. Объясните процесс и условия спорообразования.</p> <p>4 группа Значение бактерий в природе и использование их человеком.</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>Задание 1. Найдите в тексте нужную информацию, изучите, рассмотрите рисунки, используйте QR – код.</p>  <p>Задание 2. Заполните схему, подготовьте рассказ. Значение бактерий. 5 группа. Бактерии в хлебопекарной промышленности.</p> <p>1. Найдите в тексте нужную информацию, используйте рисунки.</p> <p>2. Подготовьте рассказ. Роль молочнокислых бактерий в хлебопечении. «Картофельная болезнь» хлеба. Микробиальная порча готовой кондитерской продукции и меры борьбы с ней.</p> <p>6 группа. Строение дрожжевой клетки. Значение дрожжей в хлебопечении.</p> <p>Задание 1. Найдите в тексте нужную информацию, изучите, рассмотрите рисунки.</p>				
--	--	--	--	--	--



	Задание 2. Подготовьте рассказ. Роль дрожжей в хлебопечении				
V. Осознание и осмысление части учебной информации. 35 мин.	Предлагает представителям групп отчитаться о выполнении задания. После выступления каждой группы подводит итог, предлагает посмотреть видеофрагмент «Строение и жизнедеятельность бактерий» ( <a href="https://vk.com/video-63137030_456239070">https://vk.com/video-63137030_456239070</a> ). Ответ на проблемный вопрос 1. Большая скорость размножения в благоприятных условиях. 2. Образование спор как способ переживания неблагоприятных условий. 3. Когда дрожжи добавляются в тесто, они начинают питаться сахаром и выделять спирт и углекислый газ. Этот газ затем заполняет маленькие пузырьки в тесте, что делает его более воздушным и легким	Представляют результаты работы групп.  Дают ответ на вопрос, поставленный в начале урока	ОК 04 ОК 05 ПК 1.2.	Устные выступления	Видеоролик, презентация, схемы, рисунки, персональный компьютер -1 шт.
VI. 70 мин	Лабораторная работа № 1	Выполняют лабораторную работу	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05	Отчет по лабораторной работе (Приложение № 5)	Инструкция к лабораторной работе ( <a href="https://disk.yandex.ru/i/f5ukc5C13GiCrg">https://disk.yandex.ru/i/f5ukc5C13GiCrg</a> );

					микроскоп, предметные и покровные стекла, готовые окрашенные фиксированные и неокрашенные живые препараты с микроорганизмами хлебопекарных дрожжей, сенной палочки, шарообразных бактерий (16 комплектов, один на 2 обучающихся)
VII. Первичное закрепление учебного материала. 15 мин.	Предлагает выполнить тест по теме «Микроорганизмы»	Выполняют тест, осуществляют взаимоконтроль, ставят оценки друг другу, еще раз сверяют ответы Указывают верные суждения	ОК 01 ОК 03 ОК 04 ОК 05	Тест (Приложение № 4)	Презентация
VIII. Рефлексия. 10 мин.	 <p>Предлагает обучающимся оценить свое участие в работе. Передают друг другу по очереди мяч, похожий на бактерию кокка. У кого мяч, тот оценивает свою работу на уроке, выбирая начало фразы</p>	Оценивают свою работу. Заканчивают таблицу «З.Х.У.», графу «Узнал». Формулируют вывод			Таблица «З.Х.У.», резиновый мячик

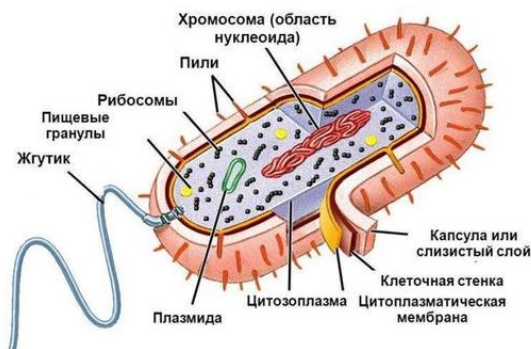
	<p>из рефлексивного экрана на доске:  Сегодня я узнал...  Я научился...  Меня удивило...  У меня получилось...  Было трудно...  Я смог...  Я понял, что...  Я попробую...  Я теперь могу....  Мне захотелось....  Было интересно...  Ребята, вы сегодня все прекрасно работали на уроке в роли исследователей. Вернемся к проблеме, которую мы поставили в начале урока, и к задачам. Удалось нам в течение урока решить проблему и задачи?  (Ответы обучающихся)</p>				
<p>IX. Подведение итогов урока.  5 мин.</p>	<p>Благодарит обучающихся за их работу, сообщает оценки за урок.  Задаёт домашнее задание:  Вспомните, как быстро могут размножаться бактерии, и подсчитайте, сколько бактерий будет на ваших руках к концу учебного дня, к 14:00, при условии,</p>	<p>Записывают домашнее задание</p>	<p>ОК 01</p>		

	что в 8:00 на ваших руках была всего 1 бактерия				
--	--	--	--	--	--

## Теоретическое занятие

### Тема занятия: «Микроорганизмы»

#### 1. Строение прокариотической клетки.



Клетка окружена плазматической *мембраной* обычного строения, снаружи от которой находится *клеточная стенка*. В центральной части цитоплазмы располагается одна *кольцевая молекула ДНК*, не отграниченная мембраной от остальной части цитоплазмы. Зона клетки, содержащая генетический материал, носит название *нуклеоид* (от лат. *nucleus* – ядро и греч. *eidos* – вид). Кроме основной кольцевой «хромосомы», бактерии обычно содержат несколько мелких молекул ДНК в форме небольших, свободно расположенных колец, так называемых *плазмид*, участвующих в обмене генетическим материалом между бактериями.

В бактериальных клетках нет мембранных органоидов, характерных для эукариотов (эндоплазматической сети, аппарата Гольджи, митохондрий, пластид, лизосом). Функции этих органоидов выполняют впячивания клеточной мембраны.

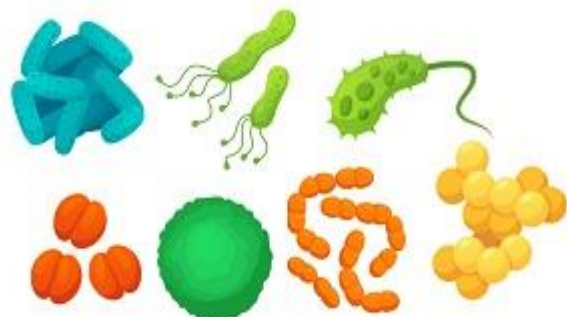
Обязательными органоидами, которые обеспечивают синтез белка в бактериальных клетках, являются *рибосомы*.

Поверх клеточной стенки многие бактерии выделяют слизь, образуя своеобразную *капсулу*, дополнительно защищающую бактерию от внешних воздействий.

#### Морфология бактерий.

При исследовании бактерий под микроскопом ученые обратили внимание, что бактерии не просто похожи друг на друга, они обладают способностью иметь несколько внешних видов, то есть **формы** бактерий.

Самая простая форма бактерий – это шарик, он носит название **кокк**, что в переводе означает «ягода». При размножении кокки иногда остаются соединенными попарно, такое соединение называется **диплококк**, при большем количестве образуется цепочка, которая носит название **стрептококк**. При соединении кокков гроздьями они получили название **стафилококк**. Кокки,



имеющие вытянутую форму, называются **палочки**, если они имеют изогнутую форму, то носят название **вибрион**. Спиралевидные длинные бактерии называются – **спирилла** или **спирохета**.

## **2. Питание растений.**

По способу питания бактерии делятся на две большие группы: автотрофы и гетеротрофы. К автотрофам, не нуждающимся в веществах, произведенных другими организмами, относятся фотосинтетики (например, пурпурные бактерии и сине-зеленые водоросли) и хемосинтетики (железобактерии, серобактерии, азотные бактерии). Цианобактерии (сине-зеленые водоросли) расщепляют воду на водород, используемый для синтеза углеводов, и кислород. По-видимому, именно эти организмы в свое время наполнили атмосферу Земли кислородом. К гетеротрофам относятся паразиты (возбудители гонореи, менингита и пр.) и сапрофиты (например, бактерии гниения или брожения).

По способу дыхания бактерии делятся на аэробов (большинство бактерий) и анаэробов (возбудители столбняка, ботулизма, газовой гангрены). Первым для дыхания нужен кислород, для вторых кислород бесполезен или даже ядовит.

## **3. Размножение, приспособление к неблагоприятным условиям.**

Размножаются бактерии простым делением надвое. Каждые 20 мин. в благоприятных условиях количество некоторых бактерий может удваиваться. Если, например, в организм человека попала всего одна такая бактерия, то через 12 ч их может стать уже несколько миллиардов. При такой скорости размножения потомство от одной бактерии за 5 суток может образовать массу, которая может заполнить за 5 суток все моря и океаны. Но этого не происходит. Как вы думаете почему? Оказывается, что большинство бактерий погибает под действием солнечного света, высушивании, недостатке пищи, нагревании, под действием дезинфицирующих средств. На этом основаны и методы борьбы с бактериями.

В неблагоприятных условиях (при недостатке пищи, влаги, резких изменениях температуры) цитоплазма бактериальной клетки, сжимаясь, отходит от материнской оболочки, округляется и образует внутри нее на своей поверхности новую, более плотную оболочку. Такую бактериальную клетку называют **спорой**. Споры некоторых бактерий сохраняются очень долго в самых неблагоприятных условиях. Они выдерживают высушивание, жару и мороз, не сразу погибают даже в кипящей воде. Споры легко разносятся ветром, водой и т. д. Их много в воздухе и почве. В благоприятных условиях спора прорастает и становится жизнедеятельной бактерией. Споры бактерий – это приспособление к выживанию в неблагоприятных условиях.

## **4. Значение бактерий в природе и использование их человеком.**

В природе постоянно происходит гибель живых организмов. Почему же планета не превращается в гигантское кладбище неразложившихся трупов?

Бактерии разлагают органические вещества до минеральных, способствуют круговороту веществ, без чего жизнь на земле была бы не возможной.

#### **Клубеньковые бактерии (симбиоз с бобовыми растениями).**

Оказывается, несмотря на огромное количество азота в атмосфере (78%), растения не могут его усвоить. В этом им могут способствовать бактерии, поселяющиеся в корнях бобовых растений. Их так и называют – клубеньковые. Эти бактерии выделяют азотистые соединения, которые затем используют растения. Бактерии улучшают качество почвы, повышают ее плодородие.

#### **Бактерии и продукты питания.**

Молочнокислые бактерии вырабатывают молочную кислоту и участвуют в процессе брожения. В пищевой промышленности они используются в производстве кисломолочных продуктов: йогурт, сметана, кефир, творог, сыр и др.; консервировании (к примеру, квашение капусты); хлебопечении; производстве кваса.

Во многих случаях бактерии могут быть и вредны для человека. Так, сапрофитные бактерии портят пищевые продукты. Чтобы уберечь продукты от порчи, их подвергают специальной обработке (кипячение, стерилизация, замораживание, высушивание, химическая очистка и т. д.). Если этого не делать, могут произойти пищевые отравления. Ботулинические бациллы вызывают опасное пищевое отравление — ботулизм, часто приводящее к смерти человека. Бактерия, вызывающая ботулизм, попадает с плохо промытыми продуктами в консервы и активно развивается в бескислородных условиях при обилии белка. В результате ее жизнедеятельности в мясных или грибных консервах накапливается страшный яд ботулин.

#### **Бактерии и болезни человека.**

Бактерии являются возбудителями многих болезней. Такие бактерии называются патогенными. Бактерии могут вызывать заболевания растений, животных, человека. У человека бактерии вызывают такие **заболевания как ангина, тиф, холера, дизентерия, столбняк, туберкулез и другие, всего около 200.**

#### **5. Роль молочнокислых бактерий в хлебопечении.**

Важнейшими показателями хлебобулочных изделий является их кислотность, которая создается в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий. Им принадлежит ведущая роль в брожении ржаных полуфабрикатов.

Во-первых, молочная кислота существенно влияет на физические свойства ржаного теста. Известно, что ржаная мука в отличие от пшеничной не имеет клейковины, создающей упругий и эластичный каркас теста. Кислотность способствует набуханию и пептизации белков ржаной муки, за счет чего увеличивается вязкость теста и возрастает его газодерживающая способность.

Во-вторых, гетероферментативные молочнокислые бактерии участвуют в разрыхлении теста в результате образования углекислого газа.

В-третьих, молочнокислые бактерии оказывают большое влияние на вкус и аромат ржаного хлеба. Принято считать, что вкус и аромат хлеба во многом определяются соотношением молочной и летучих кислот. Это соотношение называется коэффициентом брожения.

В хлебопечении используются следующие виды молочнокислых бактерий:

- *Lactobacillus delbrueckii* – термофильные гомоферментативные палочки длиной 5–9 мм, располагаются поодиночке и попарно;
- *Lactobacillus plantarum* – мезофильные гомоферментативные палочки средних размеров, располагаются поодиночке и короткими цепочками;
- *Lactobacillus fermenti* – мезофильные гетероферментативные бактерии;
- *Lactobacillus brevis* – мезофильные гетероферментативные бактерии.

([https://polytechonline.kz/cabinet/pluginfile.php/402398/mod\\_book/chapter/8806/Л14-1.pdf](https://polytechonline.kz/cabinet/pluginfile.php/402398/mod_book/chapter/8806/Л14-1.pdf))

«Картофельная болезнь» – одно из самых часто встречающихся заболеваний хлеба. Проявляется в том, что хлеб издает неприятный запах, при разламывании хлеб тянется в длинные слизистые нити.

Возбудитель – микроорганизм картофельная палочка. Споры палочки *V. Mesentericus* часто встречаются в клубнях картофеля – отсюда и название. Их можно обнаружить в молоке, муке и почве. Любое зерно может быть заражено в той или иной степени картофельной палочкой. В процессе помола при несоблюдении технологии приготовления продукта она поражает муку, затем попадает в тесто, хлеб и в худшем случае в организм человека.

Активнее всего картофельная палочка развивается в обычном «белом» хлебе.

В ржаном хлебе с высокой кислотностью картофельная палочка практически не развивается, так же, как и в сдобных изделиях, например, в тортах и пирожных.

Факторы, которые способствуют развитию картофельной болезни:

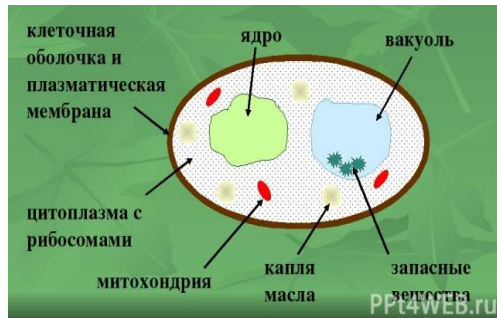
- повышенная влажность хлеба;
- хранение при высокой температуре (35–40°C);
- нельзя упаковывать неостывший хлеб.

**Микробиальная порча готовой кондитерской продукции и меры борьбы с ней.**

Сливочный, или заварной, крем является обязательной составной частью большинства пирожных и тортов. Эти кремы представляют собой очень хорошую питательную среду для микроорганизмов, которые быстро размножаются

в них при благоприятных температурных условиях (18–20°C), а при низких температурах (+2 – +18°C) могут длительно сохраняться. В кремах могут развиваться самые многообразные микроорганизмы, в том числе и патогенные. Чаще всего в крем попадают патогенные разновидности золотистого стафилококка.

Меры борьбы – это контроль сырья, личная гигиена, выявление и отстранение от работы лиц с гнойничковыми заболеваниями.



## 6.Строение дрожжевой клетки.

Дрожжи являются эукариотами, то есть в их клетках есть оформленное **ядро**. Тело дрожжей – это одиночная клетка овальной или шарообразной формы. Дрожжевые клетки, значительно крупнее бактериальных. Длина их варьирует от 2 до 20 мкм, иногда до 50 мкм. Как и все грибы, дрожжи являются неподвижными организмами.

Дрожжи имеют достаточно сложную структурную организацию, типичную для эукариотных организмов. Они имеют сходное с мицелиальными грибами строение клетки, но имеются и некоторые различия.

Клеточная стенка дрожжей, в отличие от грибов, на 60–70% состоит из полисахаридов глюкана и маннана, связанных с белками и липидами, и лишь небольшое количество (1–3%) составляет хитин.

Клетки дрожжей, как и грибов, имеют хорошо развитый мембранный аппарат – цитоплазматическая мембрана, эндоплазматическую сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, митохондрии. Имеются вакуоли и включения запасных питательных веществ. **Волютин** – запасное вещество, откладывается в **клетках** в виде гранул полифосфорной кислоты. **Гликоген** – основной полисахарид грибных клеток. **Гранулеза** – крахмалоподобное вещество.

Наиболее распространенным способом вегетативного размножения является почкование. При почковании на поверхности материнской клетки возникает маленький бугорок – почка, которая постепенно увеличивается почти до размеров материнской клетки и превращается в дочернюю клетку.

Она отделяется от материнской, оставляя на месте прикрепления рубец. На этом месте почка больше не образуется. Размножение почкованием характерно для дрожжей овальной и округлой формы.

Для дыхательных процессов дрожжевым клеткам нужен кислород.

**Хлебопекарные дрожжи (пекарские дрожжи)** – биологический разрыхлитель теста. Используются в основном в хлебопечении для приготовления теста из пшеничной муки и теста из смеси пшеничной и ржаной муки, а также для выпечки некоторых видов кондитерских изделий, например, кексов из сдобного дрожжевого теста. В процессе жизнедеятельности дрожжи потребляют сахар и выделяют углекислый газ и этиловый спирт, которые поглощаются



тестом и впоследствии выделяются тестом под воздействием температуры в процессе выпечки. Увеличение объема и разрыхление теста обусловлено углекислым газом.

Также дрожжи применяют: в пивоварении и квасоварении, виноделии, производстве некоторых молочных продуктов, кулинарии и медицине.

### *Дидактическое обоснование урока*

**Тема урока:** Микроорганизмы.

**Тип урока:** комбинированное занятие.

**Форма урока:** семинар+ лабораторная работа.

**Уровень изучения:** продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

**Дидактическая цель (ДЦ)** – создать условия для осознания и осмысления блока новой учебной информации ТДЦ.

**Образовательная цель (ОЦ)** – способствовать усвоению обучающимися теоретического материала о строении микроорганизмов на примере прокариотических и дрожжевых клеток, многообразии и значении бактерий и дрожжей.

**Развивающая цель** – способствовать развитию у обучающихся умения самостоятельно работать с новыми источниками информации: анализировать, систематизировать, классифицировать, отбирать требуемую информацию, публично выступать с докладом; развитию коммуникативных умений в ходе выполнения коллективной работы.

**Воспитательная цель** – способствовать формированию экологической грамотности, ответственного отношения к выполнению поставленного задания.

**Методы обучения:** частично-поисковый; практический метод; метод проблемного обучения; приемы технологии сотрудничества.

**Формы организации познавательной деятельности обучающихся:** групповая; индивидуальная.

**Внутрипредметные связи:** цитология; связь теории с будущей профессией: бактерии и дрожжевые клетки, используемые в хлебопекарной промышленности; бактерии, вызывающие порчу готовой хлебопекарной и кондитерской продукции.

## Сценарий урока

### I. Организационный момент (3 мин.).

Преподаватель приветствует обучающихся, создает доброжелательную рабочую атмосферу, проверяет готовность рабочего места обучающихся. Приветствуют педагога, настраиваются на работу во время занятия.

Преподаватель обращает внимание на девиз урока, который размещен на доске: «Знание только тогда знание, когда оно приобретено усилиями своей мысли, а не памятью» (Л. Н. Толстой).

### II. Мотивация и целеполагание (5 мин.).

Преподаватель зачитывает информацию:

«Они господствовали на Земле около 2-х миллионов лет прежде, чем появились другие организмы. Пройдя такой длинный эволюционный путь, они до сих пор являются процветающей группой организмов. В настоящее время их можно встретить практически везде. Даже там, где другие живые организмы выжить не могут. Их находят в струях гейзеров с температурой около 105°С, в вечной мерзлоте Арктики, где они пробыли 2–3 млн лет. В океане, на глубине 11 км; на высоте 41 км в атмосфере; в недрах земной коры на глубине в несколько километров.

Прекрасно себя чувствуют в воде, охлаждающей ядерные реакторы; остаются жизнеспособными, получив дозу радиации, в 10 тыс. раз превышающую смертельную для человека. Они выдерживали двухнедельное пребывание в глубоком вакууме; не погибали в открытом космосе, помещенные туда на 18 ч, под смертоносным воздействием солнечной радиации. Эти организмы освоили все сферы жизни: водную, наземно-воздушную, почву, организмы других живых существ».

Вопрос: «О каких организмах идет речь?»

Ответы: «*Микроорганизмы, микробы, бактерии...*»

Тема урока – «Микроорганизмы».

Преподаватель объясняет, кто относится к данной группе организмов и что такое микробиология.

Определение: Микроорганизмы (микробы – это название сборной группы мельчайших, преимущественно одноклеточных, организмов, не видимых невооруженным глазом (размером менее 0,1 мм).

К микроорганизмам относятся бактерии, а также микроскопические грибы, водоросли, простейшие.

Все они являются объектами изучения одной науки – микробиологии.

Предлагает обучающимся сформулировать цели урока (предполагаемые ответы: *изучить, как устроены микроорганизмы, процессы жизнедеятельности, значение микроорганизмов в природе и жизни человека*). Совместная формулировка цели занятия.

### III. Актуализация (7 мин.).

Преподаватель предлагает обучающимся вспомнить ранее изученный материал.

1. Какие клетки называют прокариотическими? Какие организмы относятся к прокариотам? (*Прокариотические клетки (доядерные) не имеют оформленного ядра. К прокариотам относятся бактерии, цианобактерии*)
2. Какие клетки называются эукариотическими? (*эукариотические клетки имеют ядро, ядерные клетки*)
3. Что вы знаете о бактериях? О дрожжевых клетках? (*Бактерии имеют малые размеры, не имеют ядра, встречаются повсеместно, очень древние, могут вызывать заболевания, бывают полезные и т.д. Дрожжевые клетки мелкие, относятся к грибам, имеют ядро, используются в хлебопечении*).

В процессе актуализации на доске заполняется таблица. Преподаватель заносит уже имеющиеся у обучающихся знания в первый столбец таблицы «Знаю. Хочу узнать. Узнал.», а что хотели бы узнать – во второй.

Во втором столбце таблицы возможные варианты ответа: *хочу узнать строение бактерий и дрожжевых клеток, процессы жизнедеятельности, классификацию, значение бактерий и дрожжей в хлебопечении.*

Затем преподаватель предлагает обучающимся в ходе урока ответить на следующие проблемные вопросы:

1. Что позволило бактериям так широко расселиться по всей планете?
2. Какие особенности жизнедеятельности дрожжей повлияли на широкое применение их в пищевой промышленности?

### IV. Первичное усвоение материала (30 мин.).

Преподаватель кратко знакомит обучающихся с историей открытия микроорганизмов.

Впервые бактерии увидел и описал А. Левенгук в 1676 году. Он рассмотрел под микроскопом каплю воды и увидел огромное количество мельчайших живых существ. Назвал их «анималькули» – зверушки. Опыты свои он демонстрировал всем желающим.

Изучение строения бактериальных клеток началось с изобретением электронного микроскопа в 1930 году.

Для изучения строения, жизнедеятельности и роли микроорганизмов организуется работа в группах (6 групп по 5 человек). Каждая группа получает задание.

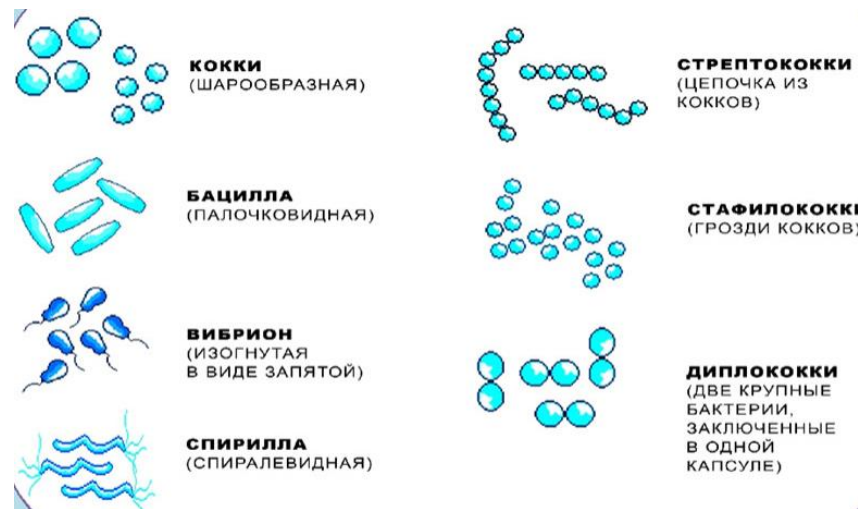
#### **1 группа Строение бактерий. Разнообразие морфологии бактерий.**

Задание 1. Найдите в тексте нужную информацию, используйте рисунки.

Задание 2. Соберите модель прокариотической клетки из предложенных органоидов.

Задание 3. Нарисуйте основные формы бактерий и подпишите названия.

*(предполагаемые ответы)*



## 2 группа. Питание бактерий, условия жизни бактерий.

Задание 1. Найдите в тексте параграфа нужную информацию, изучите, рассмотрите рисунки.

Задание 2. Закончите схему, подготовьте рассказ

(предполагаемая схема)

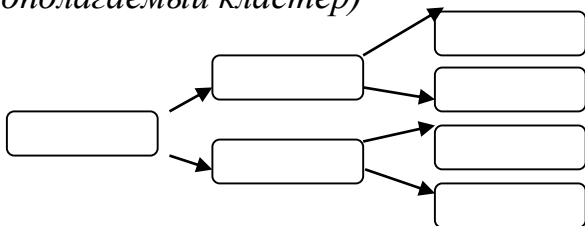


## 3 группа. Размножение, приспособление к неблагоприятным условиям.

Задание 1. Найдите в тексте нужную информацию, изучите, рассмотрите рисунки.

Задание 2. Составьте кластер «Размножение бактерий».

(предполагаемый кластер)



Задание 3. Объясните процесс и условия спорообразования.

**4 группа. Значение бактерий в природе и использование их человеком.**

Задание 1. Найдите в тексте нужную информацию, изучите, рассмотрите рисунки, используйте QR-код.



Задание 2. Заполните схему, подготовьте рассказ «Значение бактерий»

(предполагаемая схема)

+	-
Превращают остатки живых организмов в перегной	Болезнетворные бактерии вызывают заболевания у растений и животных
Обогащают атмосферу кислородом	Портят продукты питания
Участвуют в образовании руд, природного газа, очистке вод	Некоторые бактерии разрушают бумагу, вызывают коррозию металлов
Используются для получения молочнокислых продуктов, ферментов, спирта, различных лекарственных	Вызывают «цветение воды» (цианобактерии)

### **5 группа. Бактерии в хлебопекарной промышленности.**

1. Найдите в тексте нужную информацию, используйте рисунки.
2. Подготовьте рассказ:

- роль молочнокислых бактерий в хлебопечении;
- «Картофельная болезнь» хлеба;
- микробиальная порча готовой кондитерской продукции и меры борьбы с ней.

### **6 группа. Строение дрожжевой клетки. Значение дрожжей в хлебопечении.**

- Задание 1. Найдите в тексте нужную информацию, изучите, рассмотрите рисунки.
- Задание 2. Подготовьте рассказ «Роль дрожжей в хлебопечении».

### **V. Осознание и осмысление части учебной информации (35 мин.).**

Преподаватель предлагает представителям групп отчитаться о выполнении задания. Обучающиеся представляют результаты работы групп.

После выступления каждой группы преподаватель подводит итог, обучающиеся знакомятся с информацией, предлагается посмотреть видеофрагмент ([https://vk.com/video-63137030\\_456239070](https://vk.com/video-63137030_456239070)).

Преподаватель предлагает дать ответы на проблемные вопросы. Обучающиеся отвечают на вопросы, поставленные в начале урока:

*(предполагаемые ответы)*

1. У бактерий большая скорость размножения в благоприятных условиях;
2. Образование спор как способ переживания неблагоприятных условий.
3. Когда дрожжи добавляются в тесто, они начинают питаться сахаром и выделять спирт и углекислый газ.

*Этот газ затем заполняет маленькие пузырьки в тесте, что делает его более воздушным и легким.*

### **VI. Лабораторная работа №1 (70 мин.).**

Обучающиеся выполняют лабораторную работу в соответствии с предложенной инструкцией.

Заполняют отчет по лабораторной работе.

### **VII. Первичное закрепление учебного материала (15 мин.).**

Обучающимся предлагается выполнить тест по теме «Микроорганизмы». Выполняют тест, осуществляют взаимоконтроль, ставят оценки друг другу.



### **VIII. Рефлексия (10 мин.).**

Преподаватель предлагает обучающимся оценить свое участие в работе. Они передают друг другу по очереди мяч, похожий на бактерию кокка. У кого мяч, тот оценивает свою работу на уроке, выбирая начало фразы из рефлексивного экрана на доске:

*Сегодня я узнал...*

*Я научился...*

*Меня удивило...*

*У меня получилось...*

*Было трудно...*

*Я смог...*

*Я понял, что...*

*Я попробую...*

*Я теперь могу...*

*Мне захотелось...*

*Было интересно...*

Оценивают свою работу.

Заканчивают таблицу «З.Х.У.» графу «Узнал».

Формулируют вывод.

Ребята, вы сегодня все прекрасно работали на уроке в роли исследователей.

### **IX. Подведение итогов урока (5 мин.).**

Преподаватель благодарит обучающихся за их работу, сообщает оценки за урок.

**Задаёт домашнее задание:** «Вспомните, как быстро могут размножаться бактерии, и подсчитайте сколько бактерий будет на ваших руках к концу учебного дня, к 14:00, при условии, что в 8:00 на ваших руках была всего 1 бактерия».

*Материалы текущего контроля*  
**Тест по теме «Микроорганизмы»**

Вариант 1

1. Наука о бактериях называется:  
1) орнитология; 2) бактериология; 3) цитология; 4) паразитология.
2. Ядерное вещество у бактерий:  
1) находится в вакуолях; 2) находится в ядре; 3) распределено в цитоплазме; 4) не знаю.
3. Поверхностный слой клеточной стенки бактерий часто вырабатывает дополнительный слой – капсулу. Для чего служит бактериальная капсула?  
1) содержит наследственную информацию клетки; 2) для передвижения клетки; 3) для проведения в клетку воды и растворенных в ней веществ; 4) выполняет защитную функцию, защищает клетку от высыхания и поедания другими организмами.
4. Бактерии, имеющие форму запятой, называются:  
1) кокки; 2) спириллы; 3) вибрионы; 4) бациллы.
5. Колонии шаровидных бактерий в форме цепочки – это:  
1) стрептококки; 2) диплококки; 3) стафилококки; 4) сарцины.
6. Бактерии, которые питаются органическими веществами мертвых организмов или выделениями живых организмов, называются:  
1) сапрофиты; 2) хемотрофы; 3) фототрофы; 4) паразиты.
7. Споры бактерий служат:  
1) для размножения; 2) для выживания в неблагоприятных условиях; 3) для питания; 4) для дыхания.
8. Анаэробы – это бактерии, которые живут в среде:  
1) бескислородной; 2) кислородной; 3) то в кислородной, то в бескислородной; 4) им это безразлично.
9. Цианобактерии в отличие от других групп бактерий:  
1) способны выделять кислород в процессе фотосинтеза; 2) питаются готовыми органическими веществами;  
3) содержат ядро; 4) способны существовать в бескислородной среде



10. Дрожжи используют в хлебопечении:

1) как источник витаминов; 2) для обезвреживания вредных примесей; 3) для получения пористого, легкого хлеба и ускорения выпечки; 4) для более длительного хранения хлеба.

### Вариант 2

1. Органоиды бактериальных клеток – это:

1) ядро, митохондрии, пластиды; 2) комплекс Гольджи, эндоплазматическая сеть, рибосомы; 3) рибосомы; 4) хлоропласты, рибосомы.

2. В клетках каких организмов имеется оформленное ядро:

1) сине-зеленых водорослей; 2) кокков; 3) вибрионов; 4) дрожжей.

3. Нуклеоид – это:

1) ДНК – содержащая зона клетки прокариот; 2) ядро; 3) азотистое основание.

4. Бактерии, имеющие форму палочки, называются:

1) кокки; 2) спириллы; 3) вибрионы; 4) бациллы.

5. Колонии шаровидных бактерий в форме гроздей – это:

1) стрептококки; 2) диплококки; 3) стафилококки; 4) сарцины.

6. Бактерии, которые питаются органическими веществами живых организмов, называются:

1) сапрофиты; 2) хемотрофы; 3) фототрофы; 4) паразиты.

7. Некоторые виды бактерий способны десятки лет сохранять жизнеспособность, так как они:

1) имеют постоянную форму тела; 2) при неблагоприятных условиях образуют споры; 3) питаются органическими веществами; 4) участвуют в круговороте веществ.

8. Аэробы – это бактерии, которые живут в среде:

1) бескислородной; 2) кислородной; 3) то в кислородной, то в бескислородной; 4) им это безразлично.

9. Клубеньковые бактерии обогащают почву:

1) соединениями азота; 2) соединениями серы; 3) углекислым газом; 4) кислородом.

10. Бактерия картофельная палочка вызывает:

1) болезни картофеля; 2) скисание молока; 3) порчу хлеба; 4) болезни человека.

**Эталон ответов:**

Вариант 1: 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 3; 5) 1; 6) 1; 7) 2; 8) 1; 9) 1; 10) 3.

Вариант 2: 1) 3; 2) 4; 3) 1; 4) 4; 5) 3; 6) 4; 7) 2; 8) 2; 9) 1; 10) 3.

**Критерии оценивания:**

Оценка «5» – даны правильные ответы на 9–10 вопросов.

Оценка «4» – даны правильные ответы на 7–8 вопросов.

Оценка «3» – даны правильные ответы на 5–6 вопросов.

Оценка «2» – дано менее 5 правильных ответов.

*Лабораторная работа № 1.***«Изучение бактериальных и дрожжевых клеток под микроскопом»****Цель:**

1. Познакомиться и исследовать внешние признаки клеток разных видов микроорганизмов: форму, размеры, расположение в пространстве дрожжей, сенной палочки, шарообразных бактерий.
2. Познакомиться и исследовать резервные питательные вещества бактериальной клетки: волютин, гликоген, гранулезу.
3. Познакомиться и исследовать подвижность некоторых видов микроорганизмов.

**Оборудование:** микроскоп, предметные и покровные стекла, готовые окрашенные фиксированные и неокрашенные живые препараты с микроорганизмами хлебопекарных дрожжей, сенной палочки, шарообразных бактерий.

**Входной контроль:**

1. Вспомните особенности строения прокариотической и эукариотической клетки.

**Порядок выполнения работы.**

1. Рассмотреть форму, размеры, расположение клеток в пространстве фиксированных окрашенных препаратов:
  - хлебопекарных дрожжей,
  - сенной палочки,
  - шарообразных бактерий одного вида.

Зарисовать микроскопическую картину. Описать их внешние признаки.

2. Рассмотреть окрашенные препараты живых хлебопекарных дрожжей под микроскопом, увидеть запасные питательные вещества волютин, гликоген, гранулезу. Зарисовать микроскопическую картину, указать включения разными цветами, подписать.

3. Рассмотреть неокрашенный препарат подвижных бактерий под микроскопом, зарисовать микроскопическую картину;

4. Составить вывод по ЛПЗ соответственно цели занятия.

5. Ответить на контрольные вопросы.

### **Отчет**

#### ***1. Исследование внешних признаков микроорганизмов.***

##### ***1.1. Характеристика исследуемого вида микроорганизма. Вид хлебопекарные дрожжи.***

*Увеличение: объектив 100, окуляр 16 в иммерсионной системе микроскопа*

1. Вид бактерий		
2. Форма клеток		
3. Размеры		
4. Расположение клеток		

##### ***1.2. Характеристика исследуемого вида бактерий. Вид – сенная палочка.***

*Увеличение: объектив 100, окуляр 15 в иммерсионной системе микроскопа.*

1. Вид бактерий		
2. Форма клеток		
3. Размеры		
4. Расположение клеток		

##### ***1.3. Характеристика исследуемого вида бактерии. Вид – шарообразные бактерии.***

*Увеличение: объектив 100, окуляр 16 в иммерсионной системе микроскопа.*

1. Вид бактерий		
2. Форма клеток		
3. Размеры		

4. Расположение клеток		

**II. Исследовать резервные запасные вещества хлебопекарных дрожжей.**

*Увеличение: объектив 40, окуляр 16 в микроскопе.*

1. Окраска цитоплазмы		
2. Окраска волютина		
3. Окраска гликогена		
4. Окраска гранулезы		

**III. Исследовать подвижность сенной палочки.**

*Увеличение: объектив 40, окуляр 16 в микроскопе*

Органами движения сенной палочки являются _____		
---	--	--

**Вывод по ЛПЗ:** Согласно цели (анализ и оценка успешности достижения цели)

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите виды форм микроорганизмов.
2. Значение запасных веществ в бактериальной клетке.

**Критерии оценивания лабораторной работы:**

1. Отчет оформлен правильно соответственно задания 1, 2, 3.
2. Отчет оформлен аккуратно, без грамматических ошибок, зачеркиваний, заштриховки.
3. Рисунки микроорганизмов зарисованы правильно, описание – тоже правильное.
4. Ответы на контрольные вопросы есть, правильные. Вывод по работе соответствует цели занятия.
5. Студент активно выполнял задания на занятии.

## **Приложения**

### **Основные приемы микроскопирования окрашенных фиксированных препаратов микроорганизмов.**

1. Подготовить микроскоп с иммерсионным объективом 100.
2. Включить микроскоп в сеть. Установить максимальное освещение в микроскопе.
3. На фиксированный окрашенный препарат-мазок нанести капельку иммерсионного масла.
4. Поместить на предметный столик препарат-мазок на предметном стекле и закрепить между клеммой и препаратоводителем
5. Настроить объектив 100 напротив капли иммерсионного масла, используя винты для перемещения столика и препаратоводителя.
6. С помощью макровинта поднять столик с препаратом-мазком, одновременно опуская объектив в капельку масла. Смотреть сбоку.
7. Посмотреть в окуляр и перемещая медленно макровинт найти микроорганизмов в микроскопе. Между объективом и препаратом мазком должен быть столбик масла.
8. Показать преподавателю микроскопическую картину. Зарисовать. Описать свойства микроорганизма (смотрите отчет).

### **Основные приемы микроскопирования живых микроорганизмов.**

#### ***Исследование резервных запасных веществ в бактериальной клетке.***

1. Подготовить микроскоп с объективом 40.
2. Установить частично затемненное освещение.
3. Поместить на предметный столик предметное стекло с препаратом-мазком, между клеммой препаратоводителем.
4. Закрыть покровным стеклом препарат-мазок.
5. Настроить объектив 40, используя винты для перемещения столика и препаратоводителя.
6. С помощью макровинта поднять столик с препаратом-мазком так, чтобы объектив касался покровного стекла. Смотреть сбоку.
7. Посмотреть в окуляр и перемещая медленно макровинт найти микроорганизмов в микроскопе и запасные вещества клетки дрожжей.
8. Волютин окрашен в красновато-фиолетовый цвет, цитоплазма в голубой; гранулеза – в темно-синий цвет, гликоген – красно-коричневый цвет.
9. Зарисовать микроскопическую картину.

### ***Исследование подвижности бактерий сенной палочки.***

1. На покровное стекло нанести капельку жидкости элективной культуры сенной палочкой.
2. На покровное стекло с препаратом микроорганизма прикладывают предметное стекло с луночкой, так чтобы капля оказалась под объективом 40.
3. Перед этим края луночки смазывают вазелином.
4. Перевернуть предметное стекло. Капля должна висеть на покровном стекле.
5. Микроскопируем с объективом 40.
6. Для получения хорошего изображения необходимо отрегулировать освещение, опуская или поднимая конденсор.

### **Окраска включений бактериальной клетки.**

#### ***Окраска волютина по методу Леффлера.***

Препарат – мазок окрашивают **метиленовым синим** Леффлера в течение 3 мин. Мазок промывают водой, не высушивая, покрывают его покровным стеклом и микроскопируют с объективом 40. На препарате зерна волютина окрашены в красно-фиолетовый цвет, цитоплазма – в голубой.

#### **Окраска гликогена и гранулезы.**

К капле суспензии микроорганизмов на предметном стекле добавляют слабый **раствор Люголя**. Накрывают покровным стеклом и микроскопируют, используя объектив 40. Гранулеза окрашивается в темно-синий цвет.

Для обнаружения гликогена используют **концентрированный раствор Люголя**. Готовят мазок из культуры. Фиксируют его смесью Никифорова в течение 5 мин. Мазок окрашивают концентрированным раствором Люголя 30–40 сек. Промывают водой. Накрывают покровным стеклом и микроскопируют с объективом 40. Гранулы гликогена окрашиваются в красновато-коричневый цвет.

*Приготовление смеси Никифорова – фиксирующая жидкость.* Этиловый спирт и серный эфир в равных объемах. *Раствор Люголя насыщенный. Кристаллический йод – 7 г. Йодид калия – 20 г. Дистиллированная вода – 300 мл. Раствор Люголя слабый. Кристаллический йод – 1 г. Йодид калия – 2 г. Дистиллированная вода – 300 мл.*

**3. Технологическая карта занятия по биологии, интегрированного с основами микробиологии, физиологии, питания, санитарии и гигиены**

**КОГПОАУ «Куменский аграрно-технологический техникум»**

**ФГОС СПО 43.02.15 Поварское и кондитерское дело**

1. Формирование темы занятия общеобразовательной дисциплины с профессионально-ориентированным содержанием, интегрированным с содержанием общепрофессиональной дисциплиной:

	Общеобразовательная дисциплина	Общепрофессиональная дисциплина
Наименование дисциплины	Биология	Основы микробиологии, физиологии питания, санитарии и гигиены
Наименование раздела	Тема 1. Учение о клетке	Тема 2.3. Обмен веществ и энергии
Наименование темы	Пластический и энергетический обмен. Метаболизм	Метаболизм. Общие понятия об обмене веществ. Процессы ассимиляции и диссимиляции
Тема интегрированного занятия	Метаболизм	
Продолжительность занятия (от 2 до 6 часов)	2 академических часа (90 минут)	

2. Информация о разработчике(ах) содержательного описания:

ФИО разработчика(ов)	Микеладзе Ирина Петровна, Смирнова Екатерина Викторовна
Место работы / регалии разработчика(ов)	КОГПОАУ «Куменский аграрно-технологический техникум», Микеладзе Ирина Петровна – преподаватель, первая квалификационная категория; Смирнова Екатерина Викторовна – преподаватель, первая квалификационная категория

3. Общая информация по занятию:

Тип занятий и форма проведения (возможен выбор нескольких вариантов)	Комбинированное занятие
--	-------------------------

Уровень изучения	Репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
Учебник, информационные источники	Биология. 10 класс. Базовый уровень / под ред. Д. К. Беляева, Г. М. Дымшица. – Москва: Просвещение, 2020. Матюхина, З. П. Основы физиологии питания, микробиологии, гигиены и санитарии / З. П. Матюхина. – Москва: Академия, 2012
Ключевые слова	Метаболизм, катаболизм, анаболизм
Базовые понятия	Обмен веществ, ассимиляция, диссимиляция, калорийность, энергетическая ценность
Краткое описание	Рассматривается процесс обмена веществ; этапы метаболизма в связи с физиологией питания

#### 4. Тематическое содержание и планируемые результаты:

В результате проведения занятия обучающийся должен освоить основной вид/ы деятельности и соответствующие им профессиональные компетенции:

ВД.01. Организация и ведение процессов приготовления и подготовки к реализации полуфабрикатов для блюд, кулинарных изделий сложного ассортимента	ПК 1.4. Осуществлять разработку, адаптацию рецептов полуфабрикатов с учетом потребностей различных категорий потребителей, видов и форм обслуживания
ВД.02. Организация и ведение процессов приготовления, оформления и подготовки к реализации горячих блюд, кулинарных изделий, закусок сложного ассортимента с учетом потребностей различных категорий потребителей, видов и форм обслуживания	ПК 2.5. Осуществлять приготовление, творческое оформление и подготовку к реализации горячих блюд из яиц, творога, сыра, муки сложного ассортимента с учетом потребностей различных категорий потребителей, видов и форм обслуживания
ВД.03. Организация и ведение процессов приготовления, оформления и подготовки к реализации холодных блюд, кулинарных изделий, закусок сложного ассортимента с учетом потребностей различных категорий потребителей, видов и форм обслуживания	ПК 3.4. Осуществлять приготовление, творческое оформление и подготовку к реализации канапе, холодных закусок сложного ассортимента с учетом потребностей различных категорий потребителей, видов и форм обслуживания
ВД.04. Организация и ведение процессов приготовления, оформления и подготовки к реализации холодных и горячих десертов, напитков сложного ассортимента с учетом потребностей различных категорий потребителей, видов и форм обслуживания	ПК 4.2. Осуществлять приготовление, творческое оформление и подготовку к реализации холодных десертов сложного ассортимента с учетом потребностей различных категорий потребителей, видов и форм обслуживания



ВД.05. Организация и ведение процессов приготовления, оформления и подготовки к реализации хлебобулочных, мучных кондитерских изделий сложного ассортимента с учетом потребностей различных категорий потребителей, видов и форм обслуживания	ПК 5.3. Осуществлять приготовление, творческое оформление, подготовку к реализации хлебобулочных изделий и праздничного хлеба сложного ассортимента с учетом потребностей различных категорий потребителей, видов и форм обслуживания
---	---

*Перечень общих компетенций (код и наименование):*

ОК 01 – Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 – Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

*Перечень профессиональных компетенций (код и наименование):*

ПК 1.4 Осуществлять разработку, адаптацию рецептур полуфабрикатов с учетом потребностей различных категорий потребителей, видов и форм обслуживания.

ПК 2.5 Осуществлять приготовление, творческое оформление и подготовку к реализации горячих блюд из яиц, творога, сыра, муки сложного ассортимента с учетом потребностей различных категорий потребителей, видов и форм обслуживания.

ПК 3.4 Осуществлять приготовление, творческое оформление и подготовку к реализации канапе, холодных закусок сложного ассортимента с учетом потребностей различных категорий потребителей, видов и форм обслуживания.

ПК 4.2 Осуществлять приготовление, творческое оформление и подготовку к реализации холодных десертов сложного ассортимента с учетом потребностей различных категорий потребителей, видов и форм обслуживания.

ПК 5.3 Осуществлять приготовление, творческое оформление, подготовку к реализации хлебобулочных изделий и праздничного хлеба сложного ассортимента с учетом потребностей различных категорий потребителей, видов и форм обслуживания.

*Методическая разработка аудиторного занятия*

**(план-конспект урока с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования по специальности**

**Тема урока:** «Пластический и энергетический обмен. Метаболизм».

**Тип урока:** комбинированный.

**Форма урока:** интегрированный.

**Межпредметные связи:** химия, микробиология.

**Дидактическая цель урока:** создать условия для закрепления и совершенствования уже имеющихся знаний, практических умений и навыков студентов.

**Цели урока по содержанию:**

**Образовательные:**

– усвоение обучающимися понятий «обмен веществ» и «обмен энергии», их значения для организма, осознание взаимосвязи процессов жизнедеятельности в организме;

– формирование новых анатомо-физиологических и гигиенических понятий о пластическом и энергетическом обмене;

**Развивающие:**

– совершенствование обучающимися умения анализировать, конкретизировать, обобщать и делать выводы;

– развитие мировоззрения: представлений о целостности организма, взаимосвязи его жизненных функций; о взаимосвязи и взаимозависимости организмов в природе, их связи с компонентами неживой природы;

**Воспитательные:**

– совершенствование навыков культуры умственного труда, коммуникативных навыков: умения слушать и слышать товарища, участвовать в совместном решении проблем;

**Методы:**

*по характеру учебной деятельности:* репродуктивные, проблемные, объяснительно-иллюстративные;

*по степени активности педагога и учащихся:* активные;

*по источнику учебного материала:* словесные, наглядные, практические;

**Формы работы:** рассказ, беседа, работа с презентацией.

**Оборудование:** мультимедийное оборудование (компьютер, экран, проектор) учебная презентация.

## **ХОД УРОКА**

**1. Организационный момент:** приветствие, визуальный контроль подготовки студентов к уроку.

**2. Мотивация учебной деятельности. Целеполагание.**

**Преподаватель биологии:** Сегодня у нас с вами бинарный урок – урок биологии и микробиологии. Мы с Екатериной Викторовной решили провести его неслучайно. У Людвиг Фейербаха, известного философа – материалиста есть такое изречение: «Человек есть то, что он ест».

Нам кажется, оно как нельзя лучше говорит о связях биологии с поварским искусством.

*Биология* – это естественная наука, позволяющая лучше понять не только процессы, происходящие в природе, но и процессы, происходящие внутри нас – процессы обмена веществ.

**Преподаватель микробиологии:** А одной из целей поварского искусства является умение приготовить не только вкусную пищу для человека, но и максимально полезную для него, которая должна способствовать правильному обмену веществ. Поэтому связи между биологией и искусством повара очевидны.

Повар-кондитер XXI века – это не только профессионал в своей области, но и человек, умеющий объяснить людям свойства тех или иных веществ, входящих в состав компонентов при приготовлении пищи.

Русский народ всегда отличался мудростью и наблюдательностью, очень точно выражал замеченные закономерности в коротких и емких фразах – пословицах и поговорках.

*Объясните смысл поговорки «Хорошо поел – словно шубу надел».*

Возникает проблемная ситуация: Человек не работал, а только поел – стало теплее. Почему? (При поступлении, питательные вещества преобразуются в тепловую энергию)

**Преподаватель биологии:** Одно из важных свойств живых организмов – обмен веществ и энергии. Благодаря ему каждый организм не только поддерживает свое существование, но и развивается и растет. Вещества поступают из окружающей среды в организм, там преобразуются и удаляются из организма в окружающую среду продукты распада.

– Подумайте и назовите тему нашего занятия? (Пластический и энергетический обмен)

– Запишите тему урока в тетрадь.

– Почему обмен веществ является основной функцией организма?

– Сформулируйте, пожалуйста, цель нашего урока (закрепить знания о процессе обмена веществ и его значении для организма)

### **3. Актуализация знаний (фронтальный опрос).**

**Преподаватель биологии:**

Назовите вещества, которые входят в состав клетки? (неорганические и органические)

Какие неорганические соединения необходимы для жизни клетки? (вода и минеральные соли)

Перечислите органические соединения клетки (белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты)

Какую основную функцию выполняют белки, жиры и углеводы? (энергетическую)

Какие признаки характерны для живых организмов? (рост, развитие, движение, раздражимость, обмен веществ, размножение)

Назовите основные питательные вещества, необходимые организму (белки, жиры, углеводы, витамины)

Каким образом эти вещества попадают в организм человека? (с продуктами питания)

Что происходит с органическими веществами в органах пищеварения? (окисление, расщепление, синтез веществ, необходимых организму, выделение продуктов обмена веществ из организма)

Ферменты каких клеточных органоидов расщепляют органические вещества? (лизосом)

Почему жиры обладают наибольшей энергетической ценностью? (потому что при расщеплении 1 г жиров выделяется 38,9 кДж энергии, а при расщеплении 1 г белков или углеводов 17,6 кДж энергии)?

#### 4. Изучение нового материала.

##### Преподаватель биологии:

Обмен веществ – это основа жизнедеятельности клетки. Знания процессов обмена веществ в клетке позволяют понять, как происходит круговорот веществ в природе, каким образом накапливается растительная биомасса, которая является основой питания для гетеротрофных организмов, решать проблемы, связанные с обеспечением продуктами питания большей части населения планеты.

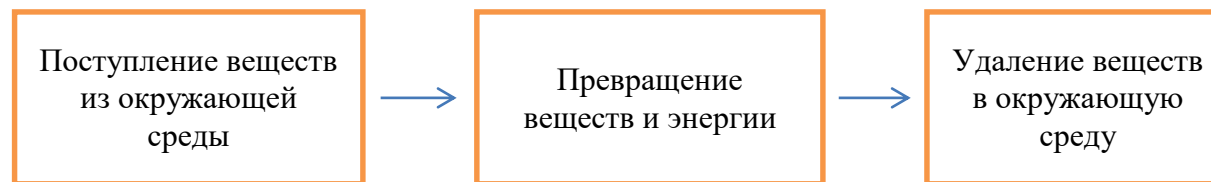
Все живые организмы представляют собой открытые системы, способные активно организовать поступления энергии и вещества извне.

Энергия необходима для осуществления жизненно важных процессов, но прежде всего для химического синтеза вещества, используемых для построения и восстановления структур клетки и организма.

– Какие же процессы обеспечивают обмен веществ? (поступление белков, жиров, углеводов; выделение ненужных веществ)

– Какие типы питания вы знаете? (автотрофное, гетеротрофное)

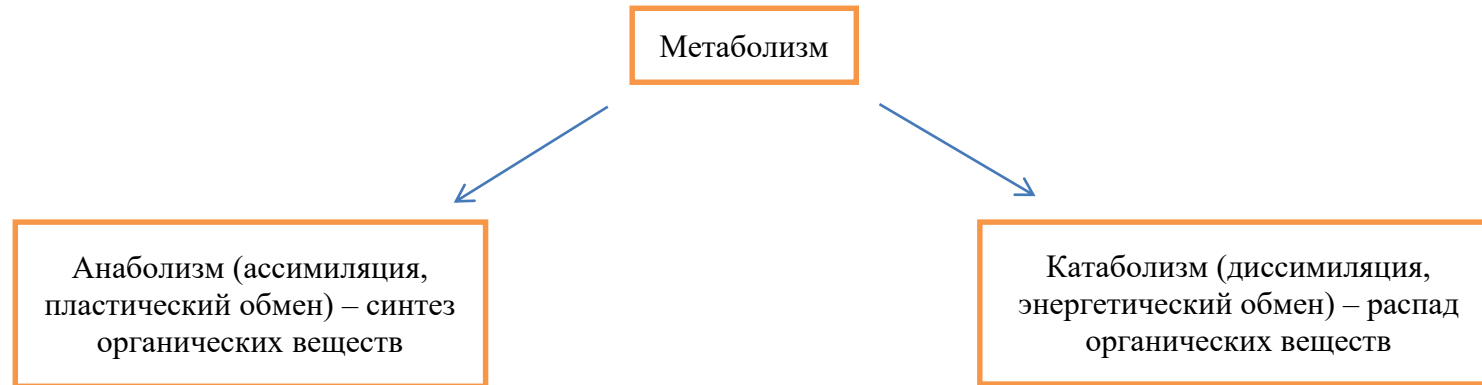
– Изобразим этот процесс схематично:



Эту сложную цепь реакций называют *МЕТАБОЛИЗМОМ*. Давайте запишем в тетрадь определение.

**Метаболизм** – это совокупность протекающих в живых организмах биохимических превращений веществ и энергии, а также обмен веществами и энергией с окружающей средой.

Метаболизм складывается из двух процессов. *Пластический обмен* или *ассимиляция* и *энергетический обмен* или *диссимиляция*.



**Пластический обмен (пластилин – лепка)** – процесс, в результате которого питательные вещества, поступающие в клетку, идут на «строительство» утраченных частей, на создание новых клеток, происходит рост и развитие не только клеток, но и всего организма. В среднем у человека каждые 80 дней меняется половина всех тканевых белков; ферменты печени (в ней идут особенно интенсивные реакции) обновляются через 2–4 часа, а некоторые – через несколько десятков минут.

**Энергетический обмен** – энергия, необходимая для протекания всех процессов.

**Мозговой штурм** – 130 лет назад Большая аудитория музея прикладных знаний (ныне – Политехнического музея) в Санкт-Петербурге бывала переполнена. Здесь читал лекции из цикла «Жизнь растений» молодой русский профессор, ставший впоследствии почетным доктором многих европейских университетов, Климент Аркадьевич Тимирязев. Одну из лекций он начал так: «Когда-то, где-то на Землю упал луч солнца, но он упал не на бесплодную почву, он упал на зеленую былинку пшеничного ростка... Ударяясь о него, луч потух, перестал быть светом, но не исчез... В той или другой форме он вошел в состав хлеба, который послужил нам пищей. Он преобразился в наши мускулы, в наши нервы... Этот луч солнца согревает нас. Он приводит нас в движение. Быть может, в эту минуту он играет в нашем мозгу».

О чем поведал студентам Климент Аркадьевич Тимирязев? *Обсуждение.*

(Первичным источником энергии для всего живого на Земле, за очень редким исключением, служит солнечное излучение. Пища образуется благодаря той же энергии Солнца. Начальное звено пищевой цепи – растения, аккумулирующие в процессе фотосинтеза солнечную энергию. Органические вещества, созданные растениями, распадаются в организме на простые вещества, а освободившаяся энергия тратится на процессы жизнедеятельности. Эти два процесса взаимосвязаны. Для синтеза органических веществ, что происходит при пластическом обмене, затрачивается энергия, которая образуется при энергетическом обмене, при распаде органических веществ).

### **Физкультминутка**

Проблемный вопрос: Ребята, какое значение в обмене веществ играют физические упражнения? А у нас сейчас физкультминутка.

Наклонились, ну-ка, ну-ка!

Распрямились, потянулись,

А теперь назад прогнулись.

Хоть зарядка коротка,

Отдохнули мы слегка.

– Благодаря чему у вас есть энергия для выполнения упражнений?

### **Преподаватель микробиологии:**

А теперь рассмотрим, как преобразуется энергия пищевых продуктов в организме человека.

Если у растений источником энергии является солнечный свет, то единственным источником энергии для организма является пища.

Процесс потребления энергии и вещества называется питанием.

Энергию, поставляемую организмом с продуктами питания, принято выдавать в килокалориях.

Количество энергии, выделяемой при усвоении организмом того или иного пищевого продукта называется калорийностью этого продукта.

Перед вами образцы упаковок продуктов питания. На каждом мы видим, проставлены калорийность данного продукта.

Калорийность измеряется в калориях:

1 калорий – 4,19 Дж;

1 килокалорий – 1000 калорий.

Человек активно расходует энергию в процессе жизнедеятельности:

Занятия – 6000 Дж;  
 Зарядка – 16000 Дж;  
 Ходьба – 15000 Дж;  
 Плавание – 30000 Дж.

Эту энергию мы восполняем с пищей.

Продукты питания содержат органические вещества: жиры, белки, углеводы. При расщеплении этих веществ выделяется большое количество энергии.

Для организма важно, какие группы веществ обеспечивают калорийность питания. Для нормальной жизнедеятельности человека необходимо определенное соотношение органических и неорганических веществ.

Пищевые продукты в организме человека выполняют три функции:

1. Снабжают организм материалом для построения его тканей и постоянного обновления их.
2. Снабжают организм энергией, необходимой для жизнедеятельности и совершения работы.
3. Снабжают организм веществами, играющую важную роль в регулировании обмена веществ.

Потребность в различных пищевых веществах и энергии зависит от пола, возраста и характера трудовой деятельности. Для правильного составления рациона питания с учетом характера и интенсивности трудовой деятельности.

Посмотрим на таблицу.

**Таблица основного обмена взрослого населения в зависимости от массы тела, возраста и пола\***

Мужчины (основной обмен), ккал					Женщины (основной обмен), ккал				
Масса тела, кг	18...29 лет	30...39 лет	40...59 лет	60...74 лет	Масса тела, кг	18...29 лет	30...39 лет	40...59 лет	60...74 лет
50	1 450	1370	1280	1 180	40	1080	1 050	1020	960
55	1 520	1430	1350	1240	45	1 150	1 120	1 080	1030
60	1590	1500	1 410	1 300	50	1230	1 190	1 160	1 100
65	1 670	1570	1480	1 360	55	1 300	1260	1220	1 160
70	1 750	1650	1 550	1430	60	1 380	1340	1 300	1230
75	1830	1720	1620	1 500	65	1 450	1410	1 370	1 290
80	1920	1810	1700	1570	70	1530	1490	1 440	1360
86	2010	1 900	1780	1640	75	1 600	1550	1510	1430
90	2110	1990	1870	1 720	80	1680	1 630	1580	1500

На протяжении суток человек выполняет разные виды работы, затрачивая при этом неодинаковое количество энергии.

В зависимости от характера трудовой деятельности все трудовое население по интенсивности труда делится на пять групп

**1-я группа – работники преимущественно умственного труда** руководители предприятий и организаций медицинские работники, кроме врачей-хирургов, медсестер, санитарок; педагоги, воспитатели, кроме спортивных; работники науки, литературы и печати.

**2-я группа – работники, занятые легким физическим трудом** инженерно-технические работники, труд которых связан с некоторыми физическими усилиями; работники, занятые на автоматизированных процессах; работники радиоэлектронной и часовой промышленности; преподаватели, инструкторы физкультуры и спорта, тренеры.

**3-я группа – работники среднего по тяжести труда:** станочники (заняты в металлообработке и деревообработке); слесари, наладчики, настройщики; врачи-хирурги; химики.

**4-я группа – работники тяжелого физического труда:** строительные рабочие; основная масса сельскохозяйственных рабочих и механизаторов; горнорабочие на поверхностных работах; работники нефтяной и газовой промышленности.

**5-я группа – работники, занятые особо тяжелым физическим трудом:** горнорабочие, занятые непосредственно на подземных работах; сталевары; вальщики леса и рабочие на разделке древесины; каменщики, бетонщики;

Основываясь на этих данных, давайте определим суточные энергозатраты человека.

Примечание. Как определить ваш коэффициент физической активности (КФА)	
<b>КФА</b>	Физическая активность и работа
<b>1,4</b>	Работа умственная, физическая активность очень низкая
<b>1,6</b>	Работа легкая, не требующая существенных нагрузок, физическая активность низкая
<b>1,9</b>	Работа средняя, физическая активность тоже
<b>2,2</b>	Тяжелый физический труд, физическая активность высокая
<b>2,5</b>	Очень тяжелый физический труд, физическая активность очень высокая (спорт)



**Пример:** Определить суточные энергозатраты среднестатистического студента, девушка 19 лет, масса тела – 46 кг.

Коэффициент физической активности (КФА) – это отношение суточных энергозатрат к величине основного обмена.

Для расчета суточных энергозатрат необходимо умножить величину коэффициента физической активности, соответствующего определенной профессиональной группе (табл. 1) на величину основного обмена с учетом пола, возраста и массы тела:

$$\Sigma = \text{КФА} \times \text{ВОО}.$$

Находим по таблицам величины КФА и ВОО и рассчитываем суточные энергозатраты.

Сравниваем и анализируем полученную величину с величиной энергозатрат, определенную хронометражно-табличным методом.

$$\Sigma = 1,4 \times 1180;$$

$\Sigma = 1652$  ккал нужно употребить женщине преподавателю весом 46 кг, возраст 19 лет.

### Проверка первичного усвоения и коррекция знаний.

*Вопросы для устного опроса, коррекция:*

1. Дайте определение понятия «Обмен веществ».
2. Назовите этапы обмена веществ?
3. Почему один из этапов называют пластический обмен?
4. Что происходит с веществами при пластическом обмене?
5. Почему один из этапов называют энергетический обмен?
6. Что происходит с веществами при пластическом обмене?
7. Что происходит с веществами при энергетическом обмене?
8. Почему у нетренированных людей болят мышцы после физических нагрузок? Как это можно избежать?
9. В чем состоит сходство и отличие биологического окисления и простого сгорания органических веществ?

### 5. Применение полученных знаний.

**Преподаватель биологии:**

1. Заполните таблицу «Единство и противоположность двух процессов обмена веществ».

Признаки сравнения	Ассимиляция	Диссимиляция
Что происходит с питательными веществами в клетке		
Что происходит с энергией в клетке		

Какой обмен преобладает в молодом и пожилом возрасте		
--	--	--

2. Решим практическую ситуацию. В столовой техникума есть ежедневное меню. Соответствует ли энергетическая ценность меню энергозатратам возрастной группы, к которой относятся студенты?

3. Выполните тест

1. Назовите главный источник энергии.

1) жидкость; 2) пищевые масла и жиры; 3) жирные кислоты; +4) пища.

2. Назовите процессы, характерные для обмена веществ и энергии.

1) поступление микроэлементов в организм; 2) выведение из организма непереваренных остатков; +3) потребление, превращение, использование, накопление, потеря веществ и энергии; 4) накопление полезных микроэлементов.

3. В чем заключается процесс ассимиляции?

1) в расходе полезных веществ и энергии в организме; 2) в накоплении и расходе полезных веществ в организме; 3) в расходе энергии в организме; +4) в накоплении полезных веществ и энергии в организме.

4. Какое питание называется сбалансированным?

1) распределенное по времени суток, калорийности и количеству пищи; 2) которое назначается в лечебных целях при конкретном заболевании; +3) составленное с учетом физиологических потребностей организма, возраста, пола, веса, состояния здоровья; 4) направленное на лечение дефицита витаминов.

5. Назовите основные пищевые вещества.

1) белки, полезные микроэлементы, жидкость, витамины; +2) белки, жиры, углеводы; 3) полезные микроэлементы, жидкость, витамины; 4) витамины, полезные микроэлементы.

6. Какой из перечисленных продуктов является источником полноценного белка?

1) макароны; 2) подсолнечное масло; 3) малина; +4) молоко.

7. Назовите основную функцию углеводов.

1) создание биологически важных соединений; +2) обеспечение организма энергией; 3) восполнение дефицита витаминов; 4) улучшение кислородного обмена.

8. Что такое пищеварение?

1) получение и использование полезных микроэлементов, полученных из пищи; +2) ферментное расщепление крупных органических соединений на более мелкие; 3) химическое расщепление органических соединений на ряд неорганических; 4) механическое раздробление пищи на мелкие фрагменты.

9. Что не способствует правильной усвояемости пищи?

1) ярко выраженный аромат; +2) отсутствие постоянного режима приема пищи; 3) кулинарная обработка; 4) вкусовые свойства.

10. Назовите процессы, на которые расходуется энергия основного обмена.

1) дыхание и теплообмен; 2) физическая нагрузка; 3) функционирование внутренних органов, теплообмен, физическая нагрузка; +4) теплообмен и функционирование внутренних органов.

11. В чем заключается процесс диссимиляции?

1) в накоплении полезных микроэлементов и энергии в организме; 2) в расходе полезных микроэлементов и энергии в организме; 3) в накоплении полезных микроэлементов и расходе усвоенных веществ организмом; +4) в расходе полезных микроэлементов организмом.

12. Укажите ложное утверждение: «Повышение обмена веществ и энергии происходит...

1) вследствие занятия физической нагрузкой»; +2) в состоянии сна»; 3) после приема пищи»; 4) в результате занятия физической нагрузкой, а также после приема пищи».

13. Назовите неверное утверждение: «Одна из функций энергии – ...

1) поддержание деятельности внутренних органов»; +2) увеличение продолжительности сна»; 3) поддержание нормальной температуры тела»; 4) улучшение работы умственной деятельности».

## 6. Рефлексия.

### Преподаватель биологии:

– Подводим итог нашего занятия.

– Ребята, как вы думаете, мы достигли цели урока? Еще раз вспомните, какие цели вы ставили перед собой на сегодняшний урок и проанализируйте, достигли ли вы этих целей.

– Почему обмен веществ является основной функцией организма?

– Что мы можем предположить об обмене веществ у человека с избыточной массой тела? с недостаточной массой тела?

– Как будущие технологи производства, на какие критерии будете опираться при составлении меню столовой (Ответы студентов: половозрастная группа, интенсивность труда).

## 7. Домашнее задание.

1. Заполните таблицу «Этапы обмена веществ»

Название этапа	Какие процессы происходят	Место протекания процессов

--	--	--

2. Белки выполняют множество важных функций в организмах человека и животных: обеспечивают организм строительным материалом, являются биологическими катализаторами или регуляторами, обеспечивают движение, некоторые транспортируют кислород. Для того чтобы организм не испытывал проблем, человеку в сутки необходимо 100–120 г белков.

Продукты	Содержание белков, г /100 г продукта	Продукты	Содержание белков, г /100 г продукта
Сыр твердый	20,0	Хлеб	7,8
Мясо курицы	20,5	Мороженое	3,3
Треска	17,4	Вареная колбаса	13,0
Простокваша	5,0	Сливочное масло	1,3
Сметана	3,0	Творог нежирный	18,0

Используя данные таблицы, рассчитайте количество белков, которое человек получил во время ужина, если в его рационе было: 20 г хлеба, 30 г сметаны, 20 г сыра и 115 г курицы. Ответ округлите до целых.

### 7. Заключение.

– Сегодня на уроке биологии мы рассмотрели процесс обмена веществ, который тесно связан с физиологией питания человека. В организме человека питательные вещества подвергаются сложным изменениям, в результате которого они превращаются в вещества самого организма. Потребность в различных пищевых веществах и энергия зависят от пола, возраста и характера трудовой деятельности.

– Хотелось бы закончить наш урок словами: «Великие люди всегда были воздержанными в еде». Оноре де Бальзак. Спасибо всем за урок!

### *Описание основных этапов занятия*

Этапы занятия, Продолжительность, в мин.	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий	Дидактические материалы, МТО
1. Организационный этап занятия					
Вхождение в тему и создание условий для осознанного			Метапредметные: определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их		

<p>восприятия нового материала, 25 мин.</p> <p>– Оргмомент (5 мин.)</p> <p>– Мотивация и целеполагание (10 мин)</p> <p>Актуализация (10 мин.)</p>	<p>Приветствие, проверка отсутствующих, готовность к уроку.</p> <p>Настраивает на работу. Предлагает сформулировать цель</p> <p>Устный фронтальный опрос</p>	<p>Приветствие, рапорт, готовность к уроку.</p> <p>Анализируют полученную информацию, Формулируют цель.</p> <p>Отвечают на вопросы</p>	<p>достижения внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</p> <p>Предметные: сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий «жизнь», «клетка», «самовоспроизведение» («репродукция»), «рост и развитие», «уровневая организация»</p>	<p>Вопросы для устного фронтального опроса</p>	<p>Материалы для текущего контроля.</p> <p>Блок 1. Мотивация учебной деятельности. Целеполагание, стр. 1.</p> <p>Материалы для текущего контроля. Блок 2. Актуализация знаний (фронтальный опрос)</p>
2. Основной этап занятия – 55 мин.					
<p>Освоение нового материала (25 мин.)</p>	<p>Организует фронтальную работу студентов в форме эвристической беседы. Проговаривает определения понятий. Наблюдает за деятельностью студентов</p>	<p>Слушают преподавателя, смотрят презентацию, записывают основные понятия в тетрадь</p>	<p>Предметные: сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятия «метаболизм» (обмен веществ и превращение энергии), особенности процессов обмена веществ и превращения энергии</p>		<p>Материалы для текущего контроля. Блок 3. Контрольные вопросы, мозговой штурм, проблемный вопрос (пример на стр. 2)</p>

			<p>в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена.</p> <p>Метапредметные:</p> <p>устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</p> <p>уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</p> <p>формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами</p>		
<p>Проверка первичного усвоения знаний, коррекция (10 мин.)</p>	<p>Проводит фронтальный опрос. Слушает и обсуждает варианты ответов</p>	<p>Отвечают на вопросы, участвуют в обсуждении</p>	<p>Метапредметные:</p> <p>устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения</p>		<p>Материалы для текущего контроля.</p> <p>Блок 4. Проверка первичного усвоения и коррекция знаний.</p> <p>Вопросы для устного опроса, коррекция</p>
<p>Применение изученного материала (10 мин.)</p>	<p>Предлагает заполнить таблицу по этапам обмена веществ, решение ситуационных задач</p>	<p>Заполняют таблицу. Решают ситуационные задачи</p>	<p>Предметные:</p> <p>сформированность умения применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия</p>	<p>Заполнение таблицы</p>	<p>Материалы для текущего контроля.</p> <p>Блок 5. Заполнение таблицы</p>

			<p>практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни.</p> <p>Метапредметные: уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</p>		
Проверка усвоения изученного материала (10 мин.)	Организует тестовый контроль по изученному материалу	Решают тесты	<p>Метапредметные: уметь интегрировать знания из разных предметных областей; формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами</p>	Тест	<p>Материалы для текущего контроля.</p> <p>Блок 6. Тестовый контроль</p>
3. Заключительный этап занятия –10 минут					
Рефлексия (5 мин)	Предлагает вопросы для самоанализа, самооценки	рефлексируют	<p>Метапредметные: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; развернуто и логично излагать свою точку</p>	Вопросы для устного опроса, обсуждения.	<p>Материалы для текущего контроля.</p> <p>Блок 7. Вопросы для самоанализа и самооценки</p>

			зрения с использованием языковых средств		
Подведение итогов, домашнее задание (5 мин.)	Подводит итоги, рефлексию. Озвучивает домашнее задание	Высказывают свою точку зрения. Записывают домашнее задание	Сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий	Заполнение таблицы и проведение расчета калорийности продуктов	Материалы для текущего контроля. Блок 8. Заполнение таблицы «Этапы обмена веществ» и расчет калорийности