

Управление образования администрации Канского района Красноярского края

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Рудянская средняя общеобразовательная школа»

Рассмотрено  
на заседании МО  
Протокол № 1  
от "16" августа 2023 г.  
Руководитель ШМО  
Морозова Л.Л. Морозова

Согласовано  
Заместитель директора  
по УВР  
Франтикова Е.В. Франтикова  
от "17" августа 2023 г.

Утверждаю  
Директор школы  
Ананьева О.В. Ананьева  
Приказ № 168  
от "17" августа 2023 г.



**Рабочая программа**  
**естественнонаучной и технологической направленностей**  
**по биологии для 5-9 классов**  
**с использованием оборудования центра «Точка роста»**

основное общее образование  
(уровень образования)

на 2023 - 2024 учебный год  
(срок реализации)

Составитель: Морозова Лариса Леонидовна  
высшая квалификационная категория

с. Рудяное, 2023

## Пояснительная записка

Рабочая программа МБОУ «Рудянская СОШ» по использованию оборудования центра «Точка роста» в учебных и внеклассных занятиях разработана на основе:

1. Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020);
2. Паспорта национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16);
3. Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (Утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
4. Профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019 г.) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013г. № 544н, с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014г. № 1115н и от 5 августа 2016г. № 422н);
5. Профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. N 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»);
6. Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. N 1897) (ред.21.12.2020);
7. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413);
8. Методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_374695/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695/)

Данная образовательная программа обеспечивает сознательное усвоение учащимися важнейших биологических понятий, законов и теорий, формирует представление о роли биологии в познании живого мира и в жизни человека. Основное внимание уделяется сущности биологических явлений, процессов и методам их изучения.

## Основные понятия и термины

В методическом пособии используются следующие понятия и термины:

«Точка роста» — комплект учебного оборудования детского технопарка, материальная база для создания инновационной образовательной среды в которой формируется и развивается изобретательское, креативное и критическое мышление обучающихся.

Цифровая (компьютерная) лаборатория — комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с регистратором данных, и набор датчиков, регистрирующих значения различных физических величин.

Программное обеспечение *Releon Lite* (ПО *Releon*) — программное обеспечение, поставляемое в составе цифровой лаборатории, обеспечивающее работу датчиков, сохранение и первичную обработку полученных данных.

Мультидатчик — цифровой датчик, позволяющий вести одновременно учёт нескольких показателей окружающей среды и физиологических показателей организма человека.

Монодатчик — цифровой датчик, позволяющий вести одновременно учёт только одного показателя окружающей среды или физиологического показателя организма человека.

Регистратор данных — электронное устройство (интерактивная доска, персональный компьютер, ноутбук, планшет, мобильный телефон, поддерживающие работу ПО *Releon*.

Логирование — режим работы цифровой лаборатории, при котором датчик работает без регистратора данных, с возможностью последующей загрузки результатов измерений в память регистратора данных.

Связка датчиков — режим работы цифровой лаборатории, при котором на экране регистратора данных графически отображается работа одновременно двух и более подключенных цифровых датчиков.

Краткое описание подходов к структурированию материалов

В образовательной программе представлены следующие разделы:

1. Методы исследований в биологии.
2. Ботаника.
3. Зоология.
4. Анатомия и физиология человека.
5. Цитология.
6. Генетика.
7. Экология.

Данные разделы выбраны с учётом наиболее широких возможностей по применению оборудования центра «Точка роста» как для проведения лабораторных работ, так и для демонстрационного эксперимента. Кроме того, перечисленные разделы обладают наибольшим потенциалом для организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся. Биологическое наблюдение и эксперимент проводятся в форме лабораторных и демонстраций. Демонстрационный эксперимент проводится в следующих случаях:

имеющееся в наличии количество приборов и цифровых датчиков не позволяет организовать индивидуальную, парную или групповую лабораторную работу;

эксперимент имеет небольшую продолжительность и сложность и входит в структуру урока.

Для изучения предмета «Биология» на этапе основного общего образования отводится 280 часов:

- 5 класс — 35 часов;
- 6 класс — 35 часов;
- 7 класс — 35 часов;
- 8 класс — 70 часов;
- 9 класс — 70 часов.

Данная образовательная программа обеспечивает сознательное усвоение учащимися важнейших биологических понятий, законов и теорий, формирует представление о роли биологии в познании живого мира и в жизни человека. Основное внимание уделяется сущности биологических явлений, процессов и методам их изучения.

Структура представленных в данном методическом пособии планов уроков и лабораторных работ отражается последовательность изучения и содержания биологии в 5 — 9 классах.

В 5—7 классах учащиеся узнают, чем живая природа отличается от неживой; получают общие представления о структуре биологической науки, её истории и методах исследования, царствах живых организмов, средах обитания организмов, нравственных нормах и принципах отношения к природе. Учащиеся получают сведения о клетке, тканях и органах, о процессах жизнедеятельности организмов, об условиях жизни и разнообразии живой природы, а также о строении, жизнедеятельности и многообразии бактерий, грибов, растений и животных.

Основное содержание курса 9 класса направлено на формирование у обучающихся знаний и умений в области основ анатомии, физиологии и гигиены человека, реализации установок на здоровый образ жизни. Содержание курса ориентировано на углубление и расширение знаний, обучающихся о проявлении в организме человека основных жизненных свойств, первоначальные представления о которых были получены в 5 — 8 классах.

Основное содержание курса биологии 9 класса (в переходный период) посвящено основам общей биологии. Оно направлено на обобщение обширных фактических знаний и специальных практических умений, сформированных в предыдущих классах, тесно связано с развитием биологической науки в целом и характеризует современный уровень её развития.

Одним из основных принципов построения программы является принцип доступности. Экспериментальные данные, полученные учащимися при выполнении количественных опытов,

позволяют учащимся самостоятельно делать выводы, выявлять закономерности. Подходы, заложенные в содержание программы курса, создают необходимые условия для системного усвоения учащимися основ науки, для обеспечения развивающего и воспитывающего воздействия обучения на личность учащегося. Формируемые знания должны стать основой системы убеждений школьника, ядром его научного мировоззрения.

Описание материально-технической базы центра «Точка роста», используемого для реализации образовательных программ в рамках преподавания биологии и экологии

Материально-техническая база центра «Точка роста» включает в себя цифровые лаборатории, наборы классического оборудования для проведения биологического практикума, в том числе с использованием микроскопов. Учитывая практический опыт применения данного оборудования на уроках биологии и в проектно-исследовательской деятельности, сделан основной акцент на описании цифровых лабораторий и их возможностях. При этом цифровые лаборатории в комплектации «Биология», «Экология», Физиология» содержат как индивидуальные датчики, так и повторяющиеся (табл. 1). Названия последних в приведённой таблице выделены курсивом. Наличие подобных повторяющихся датчиков расширяет возможности педагога по организации лабораторного практикума.

#### Датчики цифровых лабораторий по биологии, экологии и физиологии

Таблица 1

№ п/п	Биология	Экология	Физиология
1	Влажности воздуха	Влажности воздуха	Артериального давления
2	Электропроводимости	Электропроводимости	Пульса
3	Освещённости	Освещённости	Освещённости
4	рН	рН	рН
5	Температуры окружающей среды	Температуры окружающей среды	Температуры тела
6		Нитрат-ионов	Частоты дыхания
7		Хлорид-ионов	Ускорения
8		Звука	ЭКГ
9		Влажности почвы	Силы (эргометр)
10		Кислорода	
11		Оптической плотности 525 нм (колориметр)	
12		Оптической плотности 470 нм (колориметр)	
13		Мутности (турбидиметр)	
14		Окиси углерода	

Датчики и дополнительные материалы (переходники, чувствительные элементы, методические материалы, зарядное устройство и др.) комплектуются в коробки-чемоданы.



Рис. 1. Цифровая лаборатория

Ниже дана краткая характеристика цифровых датчиков, приведены выявленные на практике технологические особенности применения. Учёт этих особенностей позволит правильно использовать датчики и продлить срок их службы.

В комплекте цифровых лабораторий содержатся мультидатчики и монодатчики.

**Мультидатчик по экологии** позволяет измерять следующие показатели: водородный показатель водных сред, концентрации нитрат-ионов и хлорид-ионов, электропроводность, влажность, освещённость, температуру окружающей среды, температуру растворов, растворов и твёрдых тел (рис. 2).



Рис. 2. Мультидатчик по экологии. Обозначение разъемов и технологических отверстий: 1 — освещённость, 2 — относительная влажность воздуха, 3 — температура окружающей среды, 4 — температура растворов, 5 — нитрат-ионы, 6 — хлорид-ионы, 7 — pH, 8 — электропроводность

**Мультидатчик по физиологии** позволяет определять артериальное давление, пульс, температуру тела, частоту дыхания, ускорение движения (рис 3).



Рис. 3. Мультидатчик по физиологии. Обозначение разъемов и технологических отверстий: 1 — температура тела, 2 — пульс, 3 — частота дыхания (надет съёмный мундштук)

### **Общая характеристика цифровых датчиков Датчики физических параметров окружающей среды**

Датчик влажности воздуха — предназначен для измерения относительной влажности воздуха. Диапазон измерения влажности: от 0 до 100 %. Разрешение по влажности: 0,1 %. Время установления сигнала: 17 с.

Датчик влажности почвы — предназначен для измерения степени увлажнения почвы, выраженной в процентах. Применяется в агроэкологических и сельскохозяйственных исследованиях.



Рис. 4. Датчик влажности почвы

Датчик электропроводности — предназначен для регистрации и измерения удельной электропроводности жидких сред, в том числе и водных растворов веществ. Применяется при изучении характеристик водных растворов, в том числе почвенных вытяжек.



Рис. 5. Датчики электропроводности

**Датчик освещённости** — измеряет уровень освещенности и обладает спектральной чувствительностью близкой к чувствительности человеческого глаза. Диапазон измерения: от 0 до 188 000 лк. Относительная погрешность: 15 %. Диапазон рабочих длин волн: от 350 до 780 нм. Технологические особенности: чувствителен к направлению на источник света.

**Датчик температуры окружающей среды** — измеряет температуру воздушной среды. Датчик оснащен выносным и герметичным температурным зондом, устойчивым к лабораторным реагентам. Диапазон измерений от  $-40$  до  $+180$  °С. Технологические особенности: для получения достоверных данных весь зонд должен находиться в измеряемой среде, в противном случае возникает значительная погрешность из-за теплопередачи по металлическому зонду и рассеиванию либо поглощению энергии в том месте, где он не находится в измеряемой среде.

**Датчик температуры растворов** — измеряет температуру растворов и сыпучих тел. Оснащен выносным и герметичным температурным зондом, устойчивым к лабораторным реагентам (рис. 6). Диапазон измерений от  $-40$  до  $+180$  °С. Технологические особенности: для получения достоверных данных весь зонд должен находиться в измеряемой среде, в противном случае возникает значительная погрешность из-за теплопередачи по металлическому зонду и рассеиванию либо поглощению энергии в том месте, где он не находится в измеряемой среде.



Рис. 6. Датчик температуры растворов

**Датчик температуры термопарный** предназначен для измерения температур до 900. Используется при выполнении работ, связанных с измерением температур плавления и разложения веществ, а также для измерения температуры в экзотермических процессах.

**Датчик звука** — измеряет уровень шумов в окружающей среде и при оценке шумопоглощающих изоляторов. Динамический диапазон: от 30 до 130 дБ. Частотный диапазон: от 50 Гц до 8 кГц. Разрешение: 0,1 дБА (акустические децибелы). Технологические особенности: датчик чувствителен к резким звукам, которые могут дать завышенные результаты измерений.



Рис. 7. Датчик звука

**Датчик оптической плотности (колориметр)** — предназначен для измерения оптической плотности растворов на заданной длине волны (измеряет количество пропускаемого света через исследуемый раствор при определенной длине волны).

В комплект входят датчики с различной длиной волн полупроводниковых источников света: 465 и 525 нм. Диапазон измерения коэффициента пропускания света: от 0 до 100 %. Разрешение при измерении коэффициента пропускания: 0,1 %. Диапазон измерения оптической плотности: от 0 до 2 D. Разрешение при измерении оптической плотности: 0,01 D. Длина оптического пути кюветы: 10 мм. Объем кюветы: 4 мл. Технологические особенности: требуется хорошо промывать кювету для исследуемого раствора.



Рис. 8. Датчики мутности (слева), оптической плотности на 465 нм (в центре) и 525 нм (справа)

**Датчик мутности (турбидиметр)** — определяет мутность раствора в инфракрасном диапазоне света на основании измерения интенсивности светового потока рассеянного частицами, взвешенными в контролируемом растворе. Диапазон измерения: от 0 до 200 NTU (*Nephelometric Turbidity Units* — нефелометрические единицы мутности). Разрешение: 1 NTU. Длина волны источника света: 940 нм. Технологические особенности: требуется хорошо промывать кювету для исследуемого раствора.

**Датчики химических параметров окружающей среды Датчик pH** — предназначен для измерения водородного показателя в водных растворах (рис. 9). Диапазон измерения pH: от 0 до 14. Разрешение: 0,01 pH. Диапазон рабочих температур: от 10 до 80 °C. Длина

измерительного электрода: 140 мм. Используется для измерения водородного показателя водных растворов, в различных исследованиях объектов окружающей среды.

Технологические особенности:

- стабилизация показаний наступает в течение от 2 до 7 мин (это время одного измерения);
- перед измерением и после него необходимо промывать в дистиллированной воде, чтобы не сбилась калибровка;
- в нижней части электрода находится стеклянный шарик, чувствительный к ударам, что требует осторожности в обращении;
- при хранении обязательно помещать нижнюю часть электрода в специальный бокс (вставляется через отверстие в крышке бокса);
- в боксе всегда должен быть трёхмолярный раствор хлорида натрия, следует заранее позаботиться о запасе раствора, т.к. он немного проливается при извлечении электрода, в сухом боксе электрод скоро выйдет из строя.



Рис. 9. Снаряженный мультидатчик по экологии. Обозначения: 1 — щуп датчика электропроводности, 2 — щуп датчика рН, 3 — электрод сравнения, 4 — щуп датчика температуры, 5 — защитные колпачки (сняты)

Датчик нитрат-ионов — позволяет измерять концентрацию нитрат-ионов в исследуемом растворе. Диапазон измерения: от  $2 \times 10^{-6}$  до 0,2 моль/л. Рабочий диапазон рН: от 0 до 12 единиц рН. Технологические особенности: стабилизация показаний наступает в течение от 2 мин. Предназначен для количественного определения нитратов в различных объектах окружающей среды: воде, овощах, фруктах, колбасных изделиях и т.д.

Датчик хлорид-ионов — служит для измерения концентрации ионов хлора в исследуемом растворе. Диапазон измерения: от  $10^{-5}$  до 1 моль/л. Рабочий диапазон рН: от 0 до 12 единиц рН. Длина электрода: 140 мм. Для экологических исследований целесообразно использовать некоторые датчики из других комплектов поставки оборудования. Технологические особенности: стабилизация показаний наступает в течение 7 мин (это время одного измерения). Используется для количественного определения содержания ионов хлора в водных растворах, почве, продуктах питания.

При использовании датчиков нитрат-ионов и хлорид-ионов к специальному разъёму мультидатчика по экологии необходимо подключать ионоселективный электрод (рабочий электрод), а также электрод сравнения (рис. 10).



Рис. 10. Ионоселективный датчик (присоединены электро хлорид-ионов и электрод сравнения)

Датчик кислорода — предназначен для определения относительной концентрации кислорода в воздухе. Диапазон измерения: от 0 до 100 %. Разрешение: 0,1 %. Технологические особенности: при измерении содержания газа в выдыхаемом воздухе необходимо держать мембрану максимально близко ко рту; восстановление показаний на воздухе происходит через 1—2 минуты (время диффузии через мембрану). Датчик окиси углерода — измеряет концентрацию монооксида углерода (угарного газа) в окружающей среде. Диапазон измерения: от 0 до 1000 ppm (миллионные доли). Разрешение датчика: 1 ppm. Технологические особенности: при учёте в исследовании ещё и содержания кислорода потребуется пересчет из миллионных долей в проценты для приведения к одной размерности (значение в ppm следует разделить на 10 000).



Рис. 11. Датчики кислорода (слева) и угарного газа (справа)

### Датчики физиологических показателей организма человека

Датчик температуры тела — предназначен для непрерывного измерения температуры тела в подмышечной впадине. Оснащён выносным зондом. Диапазон измерения: от 25 до 50 °С. Разрешение датчика: 0,1 °С. Технологическая особенность: для точного измерения в подмышечной впадине должна находиться вся металлическая часть зонда.



Рис. 12. Датчик температуры тела

**Датчик артериального давления** — позволяет измерять артериальное давление в диапазоне от 0 до 250 мм рт.ст. Разрешение датчика: 0,1 мм рт.ст. Датчик позволяет определить систолическое, диастолическое давление, пульс. В комплект датчика входит специальная манжета с утягивающим механизмом, нагнетатель воздуха с воздушным клапаном и трубка для подключения к датчику. Технологические особенности: необходимо контролировать плотность подключения разъемов, правильность положения манжеты на плече. Воздух из манжеты следует спускать равномерно, медленно, слегка приоткрыв клапан нагнетателя.

**Датчик пульса** — позволяет непрерывно определять частоту сердечных сокращений. Имеет выносную клипсу, надеваемую на палец исследуемого. Диапазон измерения пульса: от 0 до 250 уд/мин. Разрешение: 1 уд/мин. Технологические особенности: следует контролировать правильность надевания клипсы, т.к. при излишне глубоком надевании она передавливает мелкие кровеносные сосуды пальца, что уменьшает точность измерений.

**Датчик частоты дыхания** — предназначен для измерения частоты дыхательных движений (циклов «вдох-выдох») за единицу времени. Анализируется количество сокращений грудной клетки и передней брюшной стенки. В комплект датчика входит набор гигиенических насадок, плотно надеваемых на дыхательную трубку. Диапазон измерения: от 0 до 100 циклов/мин. Разрешение: 0,5 цикла/мин.

**Датчик ускорения** — определяет ускорение движущихся объектов по трем осям координат. Диапазон измерения: от  $-8$  до  $+8$   $g$ . Разрешение датчика: 0,004  $g$ .

**Датчик ЭКГ** — предназначен для измерения электрической активности сердца. Определяет параметры, необходимые для построения электрокардиограммы с помощью специальных одноразовых нательных медицинских электродов, поставляемых в комплекте с датчиком. Технологические особенности: график электрокардиограммы в программном обеспечении строится в одном отведении.

**Датчик кистевой силы (эргометр, силомер)** — измеряет сжимающее усилие, создаваемое кистью руки. Диапазон измерений: от  $-50N$  до  $+50N$  и второй вариант —  $10N$  до  $+10N$  (либо в килограммах, граммах). Разрешение: 0,02Н.

#### Работа в программном обеспечении *Releon Lite*

В комплекте цифровой лаборатории *Releon* поставляется программное обеспечение *Releon Lite* на USB-флеш-накопителе, а также Bluetooth-адаптер для связи регистратора данных с беспроводными датчиками (рис. 13).



Рис. 13. Общий вид t/SB-флеш-накопителя (внизу) и Bluetooth-адаптера (вверху) *Releon*

Установка ПО *Releon Lite* на регистратор данных с операционной системой *Windows* может осуществляться как с t/SB-флеш-накопителя, так и с сайта производителя, установка на мобильные телефоны (смартфоны) — только с сайта производителя, ссылка на который приводится в списке источников информации пособия. В последнем случае доступна установка на устройства с платформами *Android* и *iOS*. Порядок установки ПО *Releon Lite* описан в руководстве, которое входит в комплект поставки.

Алгоритм работы в программном обеспечении несложен. Графически он представлен на следующей схеме (рис.14)



## ТОЧКА РОСТА

Цифровые лаборатории «Школьного кванториума» — это качественный скачок в становлении современной естественно-научной лаборатории. Все программное обеспечение на русском языке. Методические материалы разработаны российскими методистами и учителями в соответствии с Федеральным компонентом государственного образовательного Стандарта по биологии.

Цифровые лаборатории являются новым, современным оборудованием для проведения самых различных школьных исследований естественно-научного направления. С их помощью можно проводить работы, как входящие в школьную программу, так и совершенно новые исследования.

Примерная рабочая программа по биологии для 5—9 классов с использованием оборудования центра «Точка роста»

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Биология».

Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые здесь подходы, структуру и содержание при организации обучения биологии в 5—9 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК).

Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

для расширения содержания школьного биологического образования;

для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;

для развития личности ребенка в процессе обучения биологии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;

для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Применяя цифровые лаборатории на уроках биологии, учащиеся смогут выполнить множество лабораторных работ и экспериментов по программе основной школы.

### Биология растений:

Дыхание листьев. Дыхание корней. Поглощение воды корнями растений. Корневое давление. Испарение воды растениями. Фотосинтез. Дыхание семян. Условия прорастания семян. Теплолюбивые и холодостойкие растения.

### Зоология:

Изучение одноклеточных животных. Изучение внешнего строения дождевого червя, наблюдение за его передвижением и реакциями на внешние раздражения. Изучение строения моллюсков по влажным препаратам. Изучение многообразия членистоногих по коллекциям. Изучение строения рыб по влажным препаратам. Изучение строения птиц. Изучение строения млекопитающих по влажным препаратам. Водные животные. Теплокровные и холоднокровные животные

### Человек и его здоровье:

Изучение кровообращения. Реакция ССС на дозированную нагрузку. Зависимость между нагрузкой и уровнем энергетического обмена. Газообмен в лёгких. Механизм лёгочного дыхания. Реакция ДС на физическую нагрузку. Жизненная ёмкость лёгких. Выделительная, дыхательная и терморегуляторная функция кожи. Действие ферментов на субстрат на примере каталазы. Приспособленность организмов к среде обитания.

### Общая биология:

Действие ферментов на субстрат на примере каталазы. Разложение  $H_2O_2$ . Влияние pH среды на активность ферментов. Факторы, влияющие на скорость процесса фотосинтеза. Изучение клеток и тканей растений и животных на готовых микропрепаратах и их описание. Выявление изменчивости у организмов. Выявление приспособлений у организмов к среде обитания (на конкретных примерах).

## Планируемые результаты обучения по курсу «Биология. 5—9 класс».

### Личностные результаты:

- знания основных принципов и правил отношения к живой природе;
- развитие познавательных интересов, направленных на изучение живой природы;
- Развитие интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и другое);
- эстетического отношения к живым объектам.

### Метапредметные результаты:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение работать с разными источниками биологической информации, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

### Предметные результаты:

- ✓ формирование ценностного отношения к живой природе, к собственному организму; понимание роли биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира;
- ✓ умение применять систему биологических знаний: раскрывать сущность живого, называть отличия живого от неживого, перечислять основные закономерности организации, функционирования объектов, явлений, процессов живой природы, эволюционного развития органического мира в его единстве с неживой природой; сформированность представлений о современной теории эволюции и основных свидетельствах эволюции;
- ✓ владение основами понятийного аппарата и научного языка биологии: использование изученных терминов, понятий, теорий, законов и закономерностей для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов;
- ✓ понимание способов получения биологических знаний; наличие опыта использования методов биологии с целью изучения живых объектов, биологических явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых приборов и инструментов;
- ✓ умение характеризовать основные группы организмов в системе органического мира (в том числе вирусы, бактерии, растения, грибы, животные): строение, процессы жизнедеятельности, их происхождение, значение в природе и жизни человека;
- ✓ умение объяснять положение человека в системе органического мира, его происхождение, сходства и отличия человека от животных, характеризовать строение и процессы жизнедеятельности организма человека, его приспособленность к различным экологическим факторам;
- ✓ умение описывать клетки, ткани, органы, системы органов и характеризовать важнейшие биологические процессы в организмах растений, животных и человека;
- ✓ сформированность представлений о взаимосвязи наследования потомством признаков от родительских форм с организацией клетки, наличием в ней хромосом как носителей наследственной информации, об основных закономерностях наследования признаков;
- ✓ сформированность представлений об основных факторах окружающей среды, их роли в жизнедеятельности и эволюции организмов; представление об антропогенном факторе;
- ✓ сформированность представлений об экосистемах и значении биоразнообразия; о глобальных экологических проблемах, стоящих перед человечеством и способах их преодоления;
- ✓ умение решать учебные задачи биологического содержания, в том числе выявлять причинно-следственные связи, проводить расчёты, делать выводы на основании полученных результатов;

- ✓ умение создавать и применять словесные и графические модели для объяснения строения живых систем, явлений и процессов живой природы;
- ✓ понимание вклада российских и зарубежных учёных в развитие биологических наук;
- ✓ владение навыками работы с информацией биологического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности;
- ✓ умение планировать под руководством учителя и проводить учебное исследование или проектную работу в области биологии; с учетом намеченной цели формулировать проблему, гипотезу, ставить задачи, выбирать адекватные методы для их решения, формулировать выводы; публично представлять полученные результаты;
- ✓ умение интегрировать биологические знания со знаниями других учебных предметов;
- ✓ сформированность основ экологической грамотности: осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и охране природных экосистем, сохранению и укреплению здоровья человека; умение выбирать целевые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;
- ✓ умение использовать приобретенные знания и навыки для здорового образа жизни, сбалансированного питания и физической активности; неприятие вредных привычек и зависимостей; умение противодействовать лженаучным манипуляциям в области здоровья;
- ✓ овладение приемами оказания первой помощи человеку, выращивания культурных растений и ухода за домашними животными;

### **Содержание учебного предмета (курса)**

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Биология».

Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые здесь подходы, структуру и содержание при организации обучения биологии в 5—9 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК).

Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

1. для расширения содержания школьного биологического образования;
2. для повышения познавательной активности обучающихся в естественнонаучной области;
3. для развития личности ребенка в процессе обучения биологии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
4. для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Применяя цифровые лаборатории на уроках биологии, учащиеся смогут выполнить множество лабораторных работ и экспериментов по программе основной школы.

#### **Биология растений:**

Дыхание листьев. Дыхание корней. Поглощение воды корнями растений. Корневое давление. Испарение воды растениями. Фотосинтез. Дыхание семян. Условия прорастания семян. Теплолюбивые и холодостойкие растения.

#### **Зоология:**

Изучение одноклеточных животных. Изучение внешнего строения дождевого червя, наблюдение за его передвижением и реакциями на внешние раздражения. Изучение строения моллюсков по влажным препаратам. Изучение многообразия членистоногих по коллекциям. Изучение строения рыб по влажным препаратам. Изучение строения птиц. Изучение строения млекопитающих по влажным препаратам. Водные животные. Теплокровные и холоднокровные животные

#### **Человек и его здоровье:**

Изучение кровообращения. Реакция ССС на дозированную нагрузку. Зависимость между нагрузкой и уровнем энергетического обмена. Газообмен в лёгких. Механизм лёгочного

дыхания. Реакция ДС на физическую нагрузку. Жизненная ёмкость легких. Выделительная, дыхательная и терморегуляторная функция кожи. Действие ферментов на субстрат на примере каталазы. Приспособленность организмов к среде обитания.

**Общая биология:**

Действие ферментов на субстрат на примере каталазы. Разложение  $H_2O_2$ . Влияние рН среды на активность ферментов. Факторы, влияющие на скорость процесса фотосинтеза. Изучение клеток и тканей растений и животных на готовых микропрепаратах и их описание. Выявление изменчивости у организмов. Выявление приспособлений у организмов к среде обитания (на конкретных примерах).

**Место учебного предмета «Биология» в учебном плане**

В соответствии с ФГОС ООО биология является обязательным предметом на уровне основного общего образования. Данная программа предусматривает изучение биологии в объёме 238 часов за пять лет обучения: из расчёта с 5 по 7 класс — 1 час в неделю, в 8—9 классах — 2 часа в неделю.

Тематическое планирование материала в 5 классе  
«БИОЛОГИЯ — НАУКА О ЖИВОМ МИРЕ»



Введение в биологию.

Глава 1. Методы изучения живой природы.

Глава 2. Организмы – тела живой природы.

Глава 3. Организмы и среда обитания.

Глава 4. Природные сообщества.

Глава 5. Живая природа и человек.

№ п/п	Тема	Содержание	Целевая установка урока	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеурочном занятии	Использованное оборудование
<b>Введение в биологию. (3 ч.)</b>						
1	Живая и неживая природа – единое целое <i>Лабораторная работа № 1</i> «Выращивание кристаллов».	Биология — наука о живой природе. Значение биологических знаний в современной жизни. Профессии, связанные с биологией. Бережное отношение к природе. Охрана биологических объектов.	Уметь отличать живую природу от неживой, знать сходство и различия. Объяснять признаки живого организма. Выделять роль живого в природе.	1	Определять значение биологических знаний в современной жизни. Оценивать роль биологической науки в жизни общества. Устанавливать основные приёмы работы с учебником. Способы организации собственной учебной деятельности	Поваренная соль, лабораторное оборудование, лак для покрытия готового кристалла
2	Биология – система наук о живой природе <i>Лабораторная работа № 2</i> «Изучение лабораторного оборудования и правила работы с ним в школьной лаборатории»	Биологические науки. Значение биологических знаний в современной жизни. Профессии, связанные с биологией. Способы организации собственной учебной деятельности.	Знать биологические науки. Значение биологических знаний в современной жизни. Определять профессии, связанные с биологией. Уметь применять различные способы организации собственной учебной деятельности.	1	Определять значение биологических знаний в современной жизни. Оценивать роль биологической науки в жизни общества. Владеть основными приёмами работы с учебником. Сотрудничать с одноклассниками при обсуждении значения биологических знаний	Лабораторное оборудование: термометры, чашки Петри, весы, пробирки, мензурки и пр.
3	Роль биологии в	Роль биологии в познании	Знать о роли биологии в	1	Поиск и оценка достоверной	Различные

	жизни современного человека	окружающего мира и практической деятельности человека, язык биологии: термины, понятия, символы, источники биологических знаний,	познании окружающего мира и практической деятельности человека. Знать язык биологии: термины, понятия, символы.		информации из различных источников, работа с текстом и иллюстрациями, символами в биологии, сотрудничество с одноклассниками при обсуждении роли и источников биологических знаний.	источники информации
<b>Глава 1. Методы изучения живой природы 4 ч.</b>						
4	Методы исследования в биологии: (наблюдение, измерение, эксперимент). <i>Лабораторная работа № 3 «Изучение устройства увеличительных приборов»</i>	Научные методы изучения живой природы: наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация. Этапы научного исследования обычно выделяют; подвести к важности наблюдений и экспериментов в науке.	Определять научное и ненаучное познание природы. Знать понятие научный метод познания. Знать живые и фиксированные объекты.	1	Поиск и оценка информации из учебника, работа с текстом и иллюстрациями, сотрудничество с одноклассниками при обсуждении рубрики «Подумайте!»	Микроскоп световой, цифровой
5	Измерения в биологических исследованиях	Различные методы измерений; определение предела измерения и цену деления; выбор единицы измерения и работа с ней.	метод измерений – это метод количественного изменения; научить определять предел измерения и цену деления; научить выбирать единицу измерения и работать с ней.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, работа с измерительными приборами, сотрудничество с одноклассниками при обсуждении результатов работы.	Измерительные приборы
6	Эксперимент в биологических исследованиях	Эксперимент как научный метод, этапы научного исследования, особенности биологического эксперимента	Объяснить, что такое эксперимент; рассказать об особенностях биологического эксперимента.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, сотрудничество с одноклассниками при обсуждении результатов работы, выполнение несложного эксперимента	Электронные таблицы и плакаты.
7	Описание результатов исследований	Метод описания в биологии, обработка информации, ее фиксация в виде таблиц, схем,	Описательный метод познания живой природы, описания качественные и	1	Работа с текстом учебника, графиками, диаграммами, рисунками, таблицей для описания	Электронные таблицы и плакаты.

		диаграмм, анализ результатов исследования	количественные, использование таблиц, схем, диаграмм, рисунков, графиков для фиксации описания, анализ результатов		результатов исследования	
<b>Глава 2. Организмы – тела живой природы (7 ч.)</b>						
8	Организм – единое целое	понятие об организме как едином целом; организмы одноклеточные, многоклеточные и неклеточные; представление об основных структурах (уровнях организации) многоклеточного организма.	Дать понятие организма и его организации: одноклеточные, многоклеточные, неклеточные; выделить структуры организма: клетка, ткань, орган, система органов, организм.	1	Работа с текстом и иллюстрациями, работа со слайдами и дополнительным иллюстративным материалом, сотрудничество с одноклассниками при обсуждении.	Электронные таблицы и плакаты.
9	Увеличительные приборы для исследований <i>Лабораторная работа № 4 «Изучение клеточного строения растений с помощью лупы»</i>	Использование увеличительных приборов при изучении объектов живой природы. Увеличительные приборы: лупы ручная, штативная, микроскоп. Р. Гук, А. Ван Левенгук. Части микроскопа. Микропрепарат. Правила работы с микроскопом.	Объяснять назначение увеличительных приборов: лупа: ручная, штативная; микроскоп: световой, цифровой и электронный. знать величину получаемого с их помощью увеличения. Устройство микроскопа: тубус, окуляр, объектив, штатив	1	Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами. Изучать устройство микроскопа и соблюдать правила работы с микроскопом. Сравнить увеличение лупы и микроскопа. Получать навыки работы с микроскопом при изучении готовых микропрепаратов. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Микроскоп световой, цифровой, лупа, микропрепараты
10	Клетка – основная единица живого организма <i>Лабораторная работа № 5 «Изучение клеток различных</i>	Строение клетки: клеточная мембрана, клеточная стенка, цитоплазма, генетический аппарат, ядро, органоиды, хромосомы, пластиды, вакуоли.	Изучить строение клетки, различия клеток доядерных и ядерных организмов, разнообразие клеток по форме, размерам. Жизнедеятельность клеток: обмен веществ, деление.	1	Получать навыки работы с микроскопом при изучении готовых микропрепаратов. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием. Выделять существенные признаки строения	Микроскоп световой и цифровой, микропрепараты

	организмов на готовых препаратах с помощью микроскопа»				клетки. Различать на таблицах и микропрепаратах части и органоиды клетки	
11	Жизнедеятельность организмов <i>Лабораторная работа № 6</i> «Наблюдение за потреблением воды растением», <i>Лабораторная работа № 7</i> «Зависимость частоты сердцебиения от физических нагрузок»	Процессы жизнедеятельности в клетке: питание, выделение, дыхание, обмен веществ, рост и развитие, размножение и раздражимость. Движение цитоплазмы. Фотосинтез. Автотрофы и гетеротрофы.	Узнать процессы жизнедеятельности в клетке, способы питания живых организмов: автотрофное, гетеротрофное и миксотрофное.	1	Выделять существенные признаки процессов жизнедеятельности клетки. Ставить биологические эксперименты по изучению процессов жизнедеятельности организмов и объяснять их результаты	Традесканция, пробирки, Цифровая лаборатория по физиологии (датчик ЧСС)
12	Разнообразие организмов и их классификация <i>Лабораторная работа № 8</i> «Ознакомление с принципами систематики организмов»	Царства живых организмов. Отличительные признаки живого и неживого.	Выделять основные отличия живого от неживого. Систематизировать знания о многообразии живых организмов	1	Работа с текстом и иллюстрациями, работа с дополнительным иллюстративным материалом, сотрудничество с одноклассниками при обсуждении.	Работа с гербарным материалом
13	Многообразие и значение растений, животных и грибов.	Характерные черты растений, животных и грибов. Многообразие и значение представителей различных царств	Знать отличительные особенности растений, животных и грибов, уметь их выделить. Понимать значение разных живых организмов.	1	Работа с текстом и иллюстрациями, сотрудничество с одноклассниками при обсуждении. Составлять схемы, диаграммы, таблицы.	Электронные таблицы и плакаты.
14	Многообразие и значение бактерий и вирусов	Бактерии: строение и жизнедеятельность. Бактерии — примитивные	Характеризовать особенности строения бактерий.	1	Описывать разнообразные формы бактериальных клеток. Характеризовать процессы	Готовые микропрепараты с ис-

		одноклеточные организмы. Строение бактерий. Размножение бактерий делением клетки надвое. Бактерии как самая древняя группа организмов. Процессы жизнедеятельности бактерий.			жизнедеятельности бактерии как прокариот. Сравнить и оценивать роль бактерий-автотрофов и бактерий-гетеротрофов в природе	пользование микроскопа. Электронные таблицы и плакаты.
<b>Глава 3. Организмы и среда обитания (6 ч.)</b>						
15	Среды обитания	Среда обитания. Факторы, воздействующие на живые организмы.	Понятие среда обитания, экологические факторы (абиотические, биотические, антропогенные), условия и ресурсы экологических факторов.	1	Устанавливать взаимосвязь между средой обитания и приспособленностью организмов к ней. Объяснять роль живых организмов в среде обитания. Соблюдать правила поведения в окружающей среде	Электронные таблицы и плакаты.
16	Водная среда обитания	Вода и её значение для живых организмов. Растительный и животный мир водоёмов. Хозяйственное использование и охрана водоёмов.	Вода в природе: пресная и соленая. Свойства воды: прозрачность, высокая теплоемкость. Особенности воды для ЖО: подвижность, соленость, содержание кислорода, освещенность	1	Устанавливать взаимосвязь между средой обитания и приспособленностью организмов к ней. Объяснять роль живых организмов в среде обитания. Соблюдать правила поведения в окружающей среде	Электронные таблицы и плакаты.
17	Наземно-воздушная среда обитания	Воздух, его значение для живых организмов. Охрана воздуха от загрязнения. Высокогорные растения и животные. Растения: теневыносливые, светолюбивые, тенелюбивые. Животные ночные и дневные.	Состав и перемещение воздуха. Особенности воздуха для ЖО: плотность, давление, освещенность, кислород, температура.	1	Устанавливать взаимосвязь между средой обитания и приспособленностью организмов к ней. Объяснять роль живых организмов в среде обитания. Соблюдать правила поведения в окружающей среде	Электронные таблицы и плакаты.
18	Почвенная среда обитания <i>Лабораторная работа № 8</i>	Почва, виды почв. Почва как среда обитания живых организмов. Охрана почвы.	Состав и структура почвы, плодородие. Гумус. Особенности почвы для ЖО: кислород, освещенность,	1	Устанавливать взаимосвязь между средой обитания и приспособленностью организмов к ней. Объяснять роль живых	Гербарные образцы растений, комнатные

	«Выявление приспособлений организмов к среде обитания»		температура.		организмов в среде обитания. Соблюдать правила поведения в окружающей среде	растения, коллекции насекомых, чучела птиц и животных.
19	Организмы как среда обитания	Живой организм как среда обитания	Взаимовыгодные отношения между организмами. Паразитизм. Паразиты наружные и внутренние.	1	Устанавливать взаимосвязь между средой обитания и приспособленностью организмов к ней. Объяснять роль живых организмов в среде обитания. Соблюдать правила поведения в окружающей среде	Электронные таблицы и плакаты.
20	Сезонные изменения в жизни организмов	Фотопериодизм, его влияние на жизнедеятельность ЖО. Годовые ритмы. Способы перенесения неблагоприятных сезонных условий животными.	Знать понятие фотопериодизма, выделять причины листопада, спячки, линьки, миграции.	1	Работа с текстом и иллюстрациями, работа с дополнительным иллюстративным материалом, сотрудничество с одноклассниками при обсуждении.	Электронные таблицы и плакаты.
<b>Глава 4. Природные сообщества (5 ч.)</b>						
21	Взаимосвязи организмов в природном сообществе	познакомить учащихся с понятиями «природное сообщество» и «экосистема», «видовой состав сообщества»; дать представление о влиянии экологических факторов на формирование сообществ и их смену;	Знать понятия: производители, потребители, разрушители органических веществ, или продуценты, консументы, редуценты. Круговорот веществ в природе. Видовая структура природных сообществ. Сообщество как единое целое.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, совместная работа с одноклассниками при обсуждении в группах, участие в составлении схемы.	Электронные таблицы и плакаты.
22	Пищевые связи в природных сообществах	Обсудить пищевые взаимосвязи в сообществе, ввести представление о понятиях «пищевая цепь» и «пищевая сеть»; сформировать представление	Пищевые связи включают в себя: продуценты (производители), консументы (потребители), редуценты (разрушители). «Пищевая цепь» и «пищевая сеть»;	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, совместная работа с одноклассниками при обсуждении в группах, участие в составлении схемы.	Электронные таблицы и плакаты.

		о круговороте веществ и передаче энергии в экосистеме.				
23	Разнообразие природных сообществ	Понятие «природное сообщество» и примеры сообществ. Ярусное расположение растений в лесу.	Природные сообщества: озеро, пруд, луг, болото, лес. Живые организмы этих сообществ. Ярусы: 1 - деревья, 2 - кустарниковые деревья, 3 - кустарники, 4- кустарнички, травы, 5 – мхи и лишайники.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, совместная работа с одноклассниками при обсуждении в группах, участие в составлении схемы.	Электронные таблицы и плакаты.
24	Искусственные сообщества <i>Лабораторная работа № 9</i> «Изучение искусственного сообщества аквариума и его обитателей»	«Искусственные сообщества», охарактеризовать агрообщества и экосистемы; сравнить искусственные и естественные экосистемы.	Искусственные сообщества: поле, сад, огород, парк, виноградники, цветники и пр. Особенности агрообществ: устойчивость, структура, видовое разнообразие, самовосстановление, саморегуляция.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, совместная работа с одноклассниками при обсуждении в группах, участие в составлении схемы.	Цифровая лаборатория по экологии (датчик освещенности, влажности и температуры).
25	Животный и растительный мир природных зон	понятие «природная зона»; влияние различных факторов на определение границ зон; понятия широтной зональности и высотной поясности; характеристики зон арктических пустынь, тундры, лесотундры, тайги.	Природные зоны: экваториальные тропические леса, пустыни и полупустыни, степи, смешанные и широколиственные леса, тайга, тундра, арктическая и антарктическая пустыни. Характерные флора и фауна природных зон.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, а также с дополнительными материалами, совместная работа с одноклассниками при обсуждении, участие в составлении схем, заполнение таблицы по материалам учебника.	Электронные таблицы и плакаты.
<b>Глава 5. Живая природа и человек(2 ч.)</b>						
26	Изменения в природе в связи с деятельностью человека	сформировать понимание того, что человек меняет среду обитания, приспособлявая её к собственным потребностям; познакомить с основными областями деятельности	Влияние человека на природные сообщества. Экологические проблемы биосферы. Загрязнение окружающей среды. Безотходные технологии.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, а также с дополнительными материалами, совместная работа с одноклассниками при обсуждении.	Электронные таблицы и плакаты.

		человека в природе (сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыбное хозяйство); обсудить влияние деятельности человека на окружающую среду.	Рациональное природопользование.			
27	Охрана природы	деятельность человечества по охране природы; её основные направления; законодательные способы охраны окружающей среды; варианты особо охраняемых природных территорий; способы улучшения состояния природы, которыми должен пользоваться каждый.	Необходимость деятельности человечества по охране природы. Основные направления деятельности, направленной на сохранение природы: 1) развитие экологической грамотности; 2) воспитание в качестве нравственной ценности ответственного отношения к природе; включение требований охранных или восстановительных мероприятий в планирование любой деятельности человека в природе; 3) принятие общих законов по охране природы; создание особо охраняемых природных территорий; 4) организация работ по восстановлению численности и сохранению определённых видов. Законы об охране природы и их значение. Важность действий каждого человека в повседневной	1	Самостоятельная работа учащихся с учебником по составлению краткого конспекта данной части параграфа с целью отметить разницу между заповедником, заказником, национальным парком, памятником природы.	Электронные таблицы и плакаты.

			жизни для улучшения ситуации. Различные особо охраняемые территории и объекты всемирного природного наследия			
--	--	--	---	--	--	--

Тематическое планирование материала в 6 классе  
«БИОЛОГИЯ — НАУКА О РАСТЕНИЯХ»

Глава 1. Растение – живой организм.

Глава 2. Органы растений

Глава 3. Жизнедеятельность растений

№ п/п	Тема	Содержание	Целевая установка урока	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеурочном занятии	Использование оборудования
<b>Глава 1. Растение – живой организм. (7 ч)</b>						
1	Введение. Ботаника — наука о растениях.	Разделы ботаники. Связь ботаники с другими науками и техникой. Значение растений в жизни человека.	Ботаника – наука о растениях. Морфология, физиология, анатомия, география, экология растений, систематика, палеоботаника.	1	Раскрытие сущности понятия ботаники как науки о растениях. Применение биологических терминов и понятий: растительная клетка, ткань, органы растений, система органов растения, корень, побег, почка, лист и др	Электронные таблицы и плакаты.
2	Общие признаки, разнообразие, распространение, значение растений.	Общие признаки растений. Уровни организации растительного организма. Споровые и семенные растения. Растительная клетка. Значение растений в природе.	Многообразие растений. Характерные признаки растений. Хлорофилл. Фотосинтез. Высшие и низшие растения. Таллом или слоевище. Органы и ткани растений	1	Выявление общих признаков растения. Работа с текстом и иллюстрациями учебника, участие в обсуждении с одноклассниками и учителем отличительных признаков низших и высших растений.	Электронные таблицы и плакаты.
3	Строение растительной клетки. <i>Лабораторная работа № 1</i> «Приготовление и рассмотрение препарата кожицы чешуи лука под микроскопом».	Клеточное строение растений. Свойства растительной клетки. Клетка как основная структурная единица растения.	Строение растительной клетки: клеточная мембрана, клеточная стенка, ядро, ядрышко, хромосомы, митохондрии, цитоплазма, вакуоли, пластиды: лейкопласт, хлоропласты, хромопласты.	1	Различать и называть органоиды клеток растений. Обобщать знания и делать выводы о взаимосвязи работы всех частей клетки. Выявлять отличительные признаки растительной клетки Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами.	Микроскоп, лабораторное оборудование : пипетка, пинцет, препаровальный игла, предметное и покровное стекла, р йода

4	Химический состав клетки. <i>Лабораторная работа № 2</i> «Обнаружение воды и минеральных веществ в растениях», <i>Лабораторная работа № 3</i> «Обнаружение органических веществ в растениях»	Особенности химического состава живых организмов: неорганические и органические вещества, их роль в организме. Неорганические вещества клетки, их значение для клетки и организма. Органические вещества клетки, их значение для жизни организма и клетки	Различать неорганические и органические вещества клетки, минеральные соли, объяснять их значение для организма.	1	Проведение опытов, анализ их результатов, делают выводы. Анализировать представленную на рисунках учебника информацию о результатах опыта, работая в паре. Умение работать с лабораторным оборудованием	Микроскоп цифровой, лабораторное оборудование :
5	Жизнедеятельность клетки, ее деление и рост <i>Лабораторная работа № 4</i> «Движение цитоплазмы в клетке»	Процессы жизнедеятельности клетки и их значение. Наблюдение за процессами, происходящими в клетке, фиксирование результатов наблюдений.	Основные процессы жизнедеятельности в клетке: обмен веществ и энергии, клеточное дыхание, выделение, раздражимость, тургор, деление клетки.	1	Проведение биологических экспериментов по изучению процессов жизнедеятельности в клетке и объяснение их результатов, наблюдение за движением цитоплазмы в клетке, фиксация, анализ и обсуждение результатов наблюдений, работа в парах с текстом и иллюстрациями учебника.	Микроскоп цифровой, лабораторное оборудование
6	Особенности строения и функции растительных тканей	Ткани растений. Понятие о ткани растений. Виды тканей: основная, покровная, проводящая, механическая. Причины появления тканей.	Понятие о ткани растений. Виды тканей: основная, покровная, проводящая, механическая. Причины появления тканей. Растение как целостный живой организм, состоящий из клеток и тканей.	1	Определять понятие «ткань». Характеризовать особенности строения и функции тканей растений. Устанавливать взаимосвязь строения и функций тканей. Объяснять значение тканей в жизни растения. Обобщать и систематизировать знания по теме, делать выводы. Отвечать на итоговые вопросы темы, выполнять задания	Микроскоп цифровой, микропрепараты

7	Органы растений	Дать первоначальные представления об органах покрыто семенных растений. Вегетативные и генеративные органы	Первоначальное представление об органах растения. Органы растения и их функции.	1	Самостоятельная работа учащихся с текстом учебника и рисунком;	Электронные таблицы и плакаты.
<b>Глава 2. Строение и многообразие покрытосеменных растений. (10 ч)</b>						
8	Строение семян <i>Лабораторная работа № 5</i> «Строение семян двудольных и однодольных растений»	Семя как орган размножения растений. Значение семян в природе и жизни человека	Строение семени: кожура, зародыш, эндосперм, семядоли. Строение зародыша растения. Двудольные и однодольные растения. Прорастание семян. Проросток, особенности его строения	1	Объяснять роль семян в природе. Характеризовать функции частей семени. Описывать строение зародыша растения. Устанавливать сходство проростка с зародышем семени. Описывать стадии прорастания семян. Выявлять отличительные признаки семян двудольных и однодольных растений. Использовать информационные ресурсы для подготовки сообщения о роли семян в жизни человека. Проводить наблюдения, фиксировать их результаты во время выполнения лабораторной работы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием. Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами.	Работа «Строение семени фасоли» Цифровая лаборатория по экологии (датчик освещенности, влажности и температуры). Электронные таблицы и плакаты.
9	Виды корней и типы корневых систем <i>Лабораторная работа № 6</i> «Стержневая и мочковатая корневые системы»,	Типы корневых систем растений. Строение корня — зоны корня: конус нарастания, всасывания, проведения, деления, роста. Рост корня, геотропизм.	Изучить внешнее и внутреннее строение корня	1	Различать и определять типы корневых систем на рисунках, гербарных экземплярах, натуральных объектах. Называть части корня. Устанавливать взаимосвязь строения и функций частей	Микроскоп цифровой, микропрепараты. Электронные таблицы и плакаты.

	«Изучение микропрепарата корня», «Корневой чехлик и корневые волоски»				корня. Объяснять особенности роста корня. Проводить наблюдения за изменениями в верхушечной части корня в период роста. Характеризовать значение видоизменённых корней для растений. Проводить наблюдения и фиксировать их результаты во время выполнения лабораторной работы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами.	
10	Видоизменения корней.	сформировать понятие о видоизменении корней, рассматривая видоизменённые корни как результат приспособления растения к условиям существования; показать биологическое и хозяйственное значение корнеплодов.	корнеплоды, корневые клубни, корни – прицепки, воздушные корни, дыхательные корни.	1	работа с текстом и иллюстрациями учебника, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении вопроса о причинно-следственных связях между условиями существования растений и видоизменениями их корней.	Электронные таблицы и плакаты.
11	Побег. Развитие побега из почки. <i>Лабораторная работа № 7</i> «Строение почек. Расположение почек на стебле»	понятия: «побег», «почки вегетативные» и «генеративные»; типы листорасположения; вегетативные и генеративные почки, их расположение на стебле; развитие побега из почки; сущность процессов роста и	побег, почка, верхушечная, пазушная, придаточная почки, вегетативная, генеративная почки, конус нарастания, узел, междоузлие, пазуха листа, очередное, супротивное, мутовчатое листорасположение.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении вопроса о строении побега, почек и развитии побега.	Микроскоп цифровой, микропрепараты, побеги разных растений, ручная лупа, скальпель, пинцет,

		развития растений.				препаровальн ая игла.
12	Строение стебля <i>Лабораторная работа № 8</i> «Внутреннее строение ветки дерева», «Чечевички. Определение возраста ствола по спилу»	Стебель, его строение и значение.	Изучить внешнее строение стебля. Типы стеблей. Внутреннее строение стебля. Функции стебля. Ви- доизменения стебля у надземных и подземных побегов.	1	Описывать внешнее строение стебля, приводить примеры различных типов стеблей. Называть внутренние части стебля растений и их функции. Определять видоизменения надземных и подземных побегов на рисунках, фотографиях, натуральных объектах. Изучать и описывать строение подземных побегов, отмечать их различия. Фиксировать результаты исследований. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Микроскоп цифровой, микропрепара ты. «Стебель однодольных и двудольных растений» Электронные таблицы и плакаты.
13	Внешнее и внутреннее строение листа. <i>Лабораторная работа № 9</i> «Строение кожицы листа», «Листья простые и сложные, их жилкование и листорасположение»	Лист, его строение и значение. Внешнее строение листа. Внутреннее строение листа. Типы жилкования листьев. Строение и функции устьиц. Значение листа для растения: фотосинтез, испарение, газообмен. Листопад, его роль в жизни растения. Видоизменения листьев	Изучить внешнее и внутреннее строение листа.	1	Определять части листа на гербарных экземплярах, рисунках. Различать простые и сложные листья. Характеризовать внутреннее строение листа, его части. Устанавливать взаимосвязь строения и функций листа. Характеризовать видоизменения листьев растений Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами.	Микроскоп цифровой, микропрепара ты. Электронные таблицы и плакаты.
14	Видоизменения побегов <i>Лабораторная работа № 10</i>	Видоизмененные побеги, их биологическое и хозяйственное значение; формирование у учащихся	видоизмененный побег, корневище, клубень, луковица.	1	работа с текстом и иллюстрациями учебника, выполнение лабораторной работы по инструктивной	Микроскоп цифровой, микропрепара ты.

	«Строение клубня», «Строение корневища и луковицы»	умения проводить лабораторные исследования и делать выводы.			карточке, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении.	Электронные таблицы и плакаты.
15	Строение и многообразие цветков <i>Лабораторная работа № 11</i> «Строение цветка»	Цветок орган семенного размножения покрытосеменных растений; биологическое значение главных частей цветка — пестика и тычинок; установление сходства в строении цветков различных растений, вывод о родстве покрытосеменных растений.	Пестик, тычинка, лепестки, венчик, чашелистики, чашечка, цветоножка, цветоложе, околоцветник простой, околоцветник двойной, тычиночная нить, пыльник, рыльце, столбик, завязь, семязачаток, растения однодомные и двудомные.	1	работа с текстом и иллюстрациями учебника, выполнение лабораторной работы по инструктивной карточке, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении.	Микроскоп цифровой, лупа, микропрепара ты. Электронные таблицы и плакаты.
16	Соцветия. <i>Лабораторная работа № 12</i> «Соцветия»	наиболее распространенные соцветия и их биологическое значение.	Типы соцветий: простые и сложные. Простые соцветия: кисть, метёлка, простой колос, початок, корзинка, головка, завиток, щиток. Сложные соцветия: сложный колос, сложный зонтик.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, выполнение лабораторной работы по инструктивной карточке, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении.	Ручная лупа, живые соцветия или гербарные материалы, пинцет, препаровальн ая игла. Электронные таблицы и плакаты.
17	Плоды. <i>Лабораторная работа № 13</i> «Классификация плодов»	разнообразие плодов; вывод о родстве цветковых растений; значение распространения плодов и семян, с различными приспособлениями к распространению, возникшими в процессе эволюции;	околоплодник, плоды простые и сборные, сухие и сочные, односемянные и многосемянные, ягода, костянка, орех, зерновка, семянка, боб, стручок, коробочка, соплодие.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, выполнение лабораторной работы по инструктивной карточке, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении.	Различные плоды растений. Электронные таблицы и плакаты.
<b>Глава 3. Жизнедеятельность растений (10 ч)</b>						

18	Обмен веществ – важнейший признак жизни растений.	Сущность обмена веществ у растений. Питательные вещества для растений. Использование энергии растениями.	Обмен веществ, питание, энергия, органические и неорганические вещества	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении.	Электронные таблицы и плакаты.
19	Минеральное питание растений. Удобрения.	Минеральное питание растений и значение воды. Вода как необходимое условие минерального (почвенного) питания. Извлечение растением из почвы растворённых в воде минеральных солей. Функция корневых волосков. Перемещение воды и минеральных веществ по растению. Значение минерального (почвенного) питания. Типы удобрений и их роль в жизни растения. Экологические группы растений по отношению к воде	Устанавливать взаимосвязь почвенного питания растений и условий внешней среды.	1	Объяснять роль корневых волосков в механизме почвенного питания. Обосновывать роль почвенного питания в жизни растений. Сравнить и различать состав и значение органических и минеральных удобрений для растений. Использовать информационные ресурсы для подготовки презентации проекта о приспособленности к воде растений разных экологических групп	Цифровая лаборатория по экологии (датчик влажности, освещенности )
20	Фотосинтез .	Воздушное питание растений — фотосинтез Условия образования органических веществ в растении. Зелёные растения — автотрофы. Гетеротрофы как потребители готовых органических веществ. Значение фотосинтеза в природе	Характеризовать условия, необходимые для воздушного питания растений. Объяснять роль зелёных листьев в фотосинтезе.	1	Приводить примеры организмов — автотрофов и гетеротрофов, находить различия в их питании. Обосновывать космическую роль зелёных растений. Использовать информационные ресурсы для подготовки сообщения о роли фотосинтеза на нашей планете Выполнять наблюдения и измерения	Цифровая лаборатория по экологии (датчик углекислого газа и кислорода)
21	Дыхание растений	Дыхание у растений Роль дыхания в жизни растений.	Характеризовать сущность процесса дыхания у	1	Воспитание бережного отношения к своему здоровью,	Цифровая лаборатория

		Сравнительная характеристика процессов дыхания и фотосинтеза. Обмен веществ в организме как важнейший признак жизни. Взаимосвязь процессов дыхания и фотосинтеза	растений. Устанавливать взаимосвязь процессов дыхания и фотосинтеза, проводить их сравнение. Определять понятие «обмен веществ» Характеризовать обмен веществ как важный признак жизни		привитие интереса к изучению предмета. Выполнять опыт, наблюдать результаты и делать выводы по результатам исследования	по экологии (датчик углекислого газа и кислорода)
22	Передвижение веществ у растений.	важная функция листа — испарением воды и причинная обусловленность этого процесса, его зависимость от факторов окружающей среды;	испарение, Роль устьиц в испарении воды.	1	работа с текстом и иллюстрациями учебника, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении вопроса о взаимосвязи процессов дыхания и фотосинтеза.	Электронные таблицы и плакаты.
23	Выделение у растений	Значение листопада в жизни растений.	Выделение, листопад.	1	работа с текстом и иллюстрациями учебника, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении вопроса выделения у растений.	Электронные таблицы и плакаты.
24	Прорастания семян	Значение воды и воздуха для прорастания семян. Запасные питательные вещества семени. Температурные условия прорастания семян. Роль света. Сроки посева семян	Изучить роль Запасных питательных веществ семени. Температурные условия прорастания семян. Роль света.	1	Характеризовать роль воды и воздуха в прорастании семян. Объяснять значение запасных питательных веществ в прорастании семян. Объяснять зависимость прорастания семян от температурных условий. Прогнозировать сроки посева семян отдельных культур.	Цифровая лаборатория по экологии (датчик освещенности, влажности и температуры).
25	Рост и развитие растений.	Индивидуальное развитие организм. Рост и дифференцировка. Управление ростом растений за счет фитогормонов. Жизненные формы растений:	Индивидуальное развитие, рост, развитие, фитогормоны, растения: однолетние, двулетние, многолетние. Деревья, кустарники, травы –	1	работа с текстом и иллюстрациями учебника, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении	Электронные таблицы и плакаты.

		деревья, кустарники, травы. Влияние сезонных изменений.	жизненные формы растений.			
26	Размножение растений и его значение	Размножение и его значение для растений. Половое и бесполое размножение. Оплодотворение .двойное оплодотворение у цветковых растений. Сергей Гаврилович Навашин. Образование семян и плодов.	Размножение: бесполое, вегетативное, и половое. Зигота, гамета, оплодотворение, опыление: самоопыление и перекрестное опыление. Пыльцевое зерно, пыльцевая трубка, зародышевый мешок двойное оплодотворение.	1	работа с текстом и иллюстрациями учебника, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении	Электронные таблицы и плакаты.
27	Вегетативное размножение растений <i>Лабораторная работа № 13</i> «Размножение комнатного растения черенками»	Способы вегетативного размножения покрытосеменных растений; роль вегетативного размножения в природе и сельскохозяйственном производстве.	Размножение черенками, корневыми отпрысками, ползучими побегами, отводками. подземными видоизмененными побегами и пр. Черенок, отпрыск, отводок, прививка, культура тканей, привой, подвой.	1	работа с текстом и иллюстрациями учебника, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении	Электронные таблицы и плакаты.

Тематическое планирование материала в 7 классе  
«БИОЛОГИЯ. РАЗНООБРАЗИЕ ОРГАНИЗМОВ: РАСТЕНИЯ»

Глава 1. Многообразие растительного мира.

Глава 2. Классификация покрытосеменных растений.

Глава 3. Растения и среда обитания.

Глава 4. Бактерии.

Глава 5. Грибы.

№ п/п	Тема	Содержание	Целевая установка урока	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеурочном занятии	Использование оборудования
<b>Глава 1. Многообразие растительного мира. (10 ч.)</b>						
1	Многообразие организмов, их классификация	предмет биологии, теоретическое и практическое значения биологических знаний для человека; основные биологические дисциплинами; царства живой природы, многообразие живых организмов и их роль в природе и жизни человека; взаимосвязь живых организмов между собой и со средой обитания;	Разнообразие живых организмов, наука систематика и ее основоположник Карл Линней, вид и его бинарное наименование, систематические группы или категории, классификация.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении результатов.	Электронные таблицы и плакаты.
2	Систематика растений. <i>Лабораторная работа № 1 «Признаки вида»</i>	Первоначальные представления о систематике растений; основные систематические группы растений; распознавание основных групп растений.	систематика растений, вид, род, семейство, порядок, класс, отдел, царство, сорт.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении результатов.	Электронные таблицы и плакаты. Растения одного и разных видов (гербарный материал).
3	Общая	Общая характеристика.	Изучить строение и	1	Выделять и описывать	Микроскоп,

	характеристика водорослей.	Строение, размножение водорослей. Разнообразие водорослей. Отделы: Зелёные, Красные, Бурые водоросли. Значение водорослей в природе. Использование водорослей человеком	размножение водорослей. Растения низшие, водоросли: зеленые, бурые, красные; ризоиды. Фитопланктон, хроматофор, бесполое и половое размножение, спорофит, гаметофит, гамета, зооспора, зигота, слоевище (таллом), спора.		существенные признаки водорослей. Характеризовать главные черты, лежащие в основе систематики водорослей. Распознавать водоросли на рисунках, гербарных материалах. Сравнить водоросли с наземными растениями и находить общие признаки. Объяснять процессы размножения у одноклеточных и многоклеточных водорослей. Использовать информационные ресурсы для подготовки сообщения о значении водорослей в природе и жизни человека	микропрепараты. (Одноклеточная водоросль — хламидомонада)
4	Многообразие водорослей. <i>Лабораторная работа № 2</i> «Строение зелёных водорослей»	Многообразие многоклеточных зеленых водорослей (улотрикс, спирогира, ульва, нителла и др.). Строение многоклеточных зеленых водорослей. Усложнение их строения по сравнению с одноклеточными водорослями. Особенности строения, многообразие и приспособленность к среде обитания красных и бурых водорослей. Значение водорослей в	Отдел Зеленые водоросли: одноклеточные, многоклеточные, харовые; Отдел Бурые водоросли, Отдел Красные водоросли; ризоиды, хроматофор, агар-агар.	1	Выполнять опыт, наблюдать результаты и делать выводы по результатам исследования	Микроскоп, микропрепараты. (Одноклеточная водоросль — хламидомонада или живые зеленые водоросли)

		природе и жизни человека. Охрана водорослей.				
5	Высшие споровые растения	Выход растений на сушу и первые наземные растения риниофиты; происхождение высших споровых растений, группы высших споровых растений: моховидные, папоротниковидные, хвощевидные и плауновидные. Жизненный цикл споровых.	Высшие споровые растения, риниофиты, спорангий, жизненный цикл, Яйцеклетка, сперматозоид, зародыш, спора.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении результатов.	Электронные таблицы и плакаты. Растения одного и разных видов (гербарный материал).
6	Отдел Моховидные <i>Лабораторная работа № 3</i> «Строение мха»	Моховидные, характерные черты строения. Общая характеристика и значение Классы: Печёночники и Листостебельные, их отличительные черты. Размножение (бесполое и половое) и развитие моховидных. Моховидные как споровые растения. Значение мхов в природе и жизни человека.	Изучить строение и размножение мхов. Моховидные, печёночные мхи, листостебельные мхи, проросток или протонема, зигота	1	Сравнивать представителей различных групп растений отдела, делать выводы. Называть существенные признаки мхов. Распознавать представителей моховидных на рисунках, гербарных материалах, живых объектах. Выделять признаки принадлежности моховидных к высшим споровым растениям. Характеризовать процессы размножения и развития моховидных, их особенности. Устанавливать взаимосвязь строения мхов и их воздействия на среду обитания. Сравнивать внешнее строение зелёного мха (кукушкина льна) и белого мха (сфагнума), отмечать их сходство и различия. Фиксировать результаты исследований.	Микроскоп цифровой, микропрепараты. (Сфагнум или кукушкин лен— клеточное строение)

					Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	
7	Отделы папоротниковидные, плауновидные и хвощевидные. <i>Лабораторная работа № 4</i> «Строение папоротника»	представление о папоротниках, плаунах и хвощах как представителях высших споровых растений, их характерных признаках и более высокой организации по сравнению с мхами. особенности строения папоротников, хвощей и плаунов; роль папоротникообразных растений в природе, их практическое значение в жизни человека; охрана данной группы растений.	растения высшие споровые: папоротниковидные, папоротники, вайи, заросток, гаметофит, спорофит; плауны, плауновидные, хвощи, хвощевидные; корневище, спорангии.	1	работа с текстом и иллюстрациями учебника, выполнение лабораторных работ, участие в общих обсуждениях вопросов темы.	Микроскоп цифровой, гербарные материалы.
8	Отдел Голосеменные растения <i>Лабораторная работа № 5</i> «Строение хвои и шишек хвойных растений»	Общая характеристика голосеменных. Расселение голосеменных по поверхности Земли. Образование семян как свидетельство более высокого уровня развития голосеменных по сравнению со споровыми. Особенности строения и развития представителей класса Хвойные. Голосеменные на территории России. Их значение в природе и жизни человека	Изучить общую характеристику голосеменных растений, существенные признаки семенных растений и их преимущества перед высшими споровыми растениями,	1	Выявлять общие черты строения и развития семенных растений. Осваивать приёмы работы с определителем растений. Сравнить строение споры и семени. Характеризовать процессы размножения и развития голосеменных. Прогнозировать последствия нерациональной деятельности человека для жизни голосеменных. Использовать информационные ресурсы для подготовки презентации проекта о значении	Работа с гербарным материалом, ручная лупа, линейка, ветки и шишки хвойных растений

					хвойных лесов России	
9	Отдел Покрытосеменные, или Цветковые, растения	Особенности строения, многообразия, среда обитания, значения в природе и жизни человека покрытосеменных как самостоятельной высокоорганизованной и господствующей в настоящее время на Земле группы растений; влияние хозяйственной деятельности человека на видовое многообразие растений, меры охраны редких и исчезающих видов.	покрытосеменные растения, цветок, плод, однолетние, двулетние и многолетние растения, жизненные формы: дерево, кустарник, трава.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, выступление перед одноклассниками с устным сообщением, заранее подготовленным дома, самостоятельное выполнение заданий в рабочей тетради с последующим обсуждением результатов.	Электронные таблицы и плакаты. Растения одного и разных видов (гербарный материал).
10	Развитие растительного мира	знания о многообразии растений; методы изучения древних растений; вывод об изменении и развитии растительного мира; многообразие растительного мира — результат длительного исторического развития; основные этапы развития растительного мира; процесс усложнения растений в процессе исторического развития, связанное с изменяющимися условиями обитания.	многообразие растительного мира — результат длительного исторического развития (эволюции). методы изучения древних растений, основные этапы развития растительного мира. Палеонтология палеоботаника, риниофиты.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, участие в беседах и обсуждениях по теме, интеллектуальный поиск доказательств того, что многообразие растительного мира — результат длительного эволюционного процесса.	Электронные таблицы и плакаты.
<b>Глава 2. Классификация покрытосеменных растений. (5 ч.)</b>						
11	Классификация покрытосеменных	Общая характеристика однодольных и двудольных.	Изучить общую характеристику классов	1	Выделять основные признаки класса Двудольные и	Работа с гербарным

		Семейства: Розоцветные, Мотыльковые, Крестоцветные, Паслёновые, Сложноцветные. Отличительные признаки семейств. Значение в природе и жизни человека. Сельскохозяйственные культуры	Двудольные и Однодольные.		Однодольные. Описывать отличительные признаки семейств класса. Распознавать представителей семейств на рисунках, гербарных материалах, натуральных объектах. Применять приёмы работы с определителем растений. Использовать информационные ресурсы для подготовки презентации проекта о роли растений класса Двудольные или Однодольные в природе и жизни человека	материалом
12	Класс Двудольные. Семейства Крестоцветные и Розоцветные. <i>Лабораторная работа № 6 «Памятка для изучения семейств класса двудольные»</i>	Отличительные признаки растений семейства крестоцветных и розоцветных; хозяйственное значение этих растений; морфологическое описание растений.	Отличительные признаки растений семейств Крестоцветные (Капустные) и Розоцветные (Розовые).	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении результатов.	Работа с гербарным материалом 2-3 растения каждого семейства
13	Класс Двудольные. Семейства Пасленовые, Мотыльковые (Бобовые) и Сложноцветные (Астровые)	Отличительные признаки растений семейств Пасленовые, Мотыльковые и Сложноцветные; значение растений этих семейств для человека; морфологическое описание растения.	семейство Пасленовые, семейство Мотыльковые, семейство Сложноцветные, плоды многоорешек и многокостянка.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении результатов.	Работа с гербарным материалом 2-3 растения каждого семейства
14	Класс Однодольные. Семейства Лилейные и Злаки	Отличительные признаки и многообразие растений семейств Лилейные и Злаки,	семейство Лилейные, семейство Злаки.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, составление морфологического	Работа с гербарным материалом 2-3

	(Мятликовые) <i>Лабораторная работа № 7</i> «Строение пшеницы (ржи, ячменя)	их биологические особенности; распознавание цветковых растений, определение их систематического положения.			описания растений, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении результатов.	растения каждого семейства
15	Многообразие и происхождение культурных растений	многообразие культурных растений, относящихся к различным семействам, с особенностями их агротехники;	культурные растения и особенностях их агротехники, земледелие, сорт, Вавилов Иван Иванович	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении результатов.	Электронные таблицы и плакаты.
<b>Глава 3. Растения и среда обитания (4 ч.)</b>						
16	Среда обитания растений. Экологические факторы.	Понятие об экологических факторах; влияние экологических факторов на живые организмы; взаимосвязи в природе.	Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные; ярусы, экологические группы растения: гидатоды, светолюбивые, тенелюбивые, теневыносливые растения.	1	Работа с видеofilmом, текстом и иллюстрациями учебника, сотрудничество с одноклассниками, обсуждение.	Электронные таблицы и плакаты.
17	Растительные сообщества.	Понятие о растительном сообществе; типы растительных сообществ; понятия «растительность» и «типы растительности».	Растительное сообщество - фитоценоз, типы растительных сообществ (тундры, леса, степи, пустыни, луга, болота, шельфов, агрофитоценоз (искусственное сообщество), растительность, типы растительности.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, другими источниками информации, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении результатов самостоятельной работы.	Электронные таблицы и плакаты.
18	Структура растительного сообщества.	Приспособленность организмов к совместному проживанию в сообществе; развитие и смена природных сообществ.	Видовой состав сообщества, ярусность в сообществах, приспособленность растений к жизни в сообществе, сожительство: симбиоз, паразитизм, полупаразитизм, сукцессия.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, другими источниками информации, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении имеющейся информации.	Электронные таблицы и плакаты.

19	Охрана растительного сообщества.	влияние деятельности человека на растительный мир; охрана растений.	Хозяйственная деятельность человека и растительность, редкие виды, Красная книга; особо охраняемые природные территории: заповедник, заказник, национальный парк, ботанический сад; рациональное природопользование.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, другими источниками информации, сотрудничество с учащимися класса при обсуждении имеющейся информации.	Электронные таблицы и плакаты.
<b>Глава 4. Бактерии (2 ч.)</b>						
20	Строение и жизнедеятельность бактерий.	Бактерии: строение и жизнедеятельность. Бактерии — примитивные одноклеточные организмы. Строение бактерий. Размножение бактерий делением клетки надвое. Бактерии как самая древняя группа организмов. Процессы жизнедеятельности бактерий. Понятие об автотрофах и гетеротрофах, прокариотах и эукариотах.	Характеризовать особенности строения бактерий. Бактерии автотрофы, сапротрофы, гетеротрофы, паразиты. Цианобактерии. Спора или циста.	1	Описывать разнообразные формы бактериальных клеток на рисунке учебника. Различать понятия: «автотрофы», «гетеротрофы», «прокариоты», «эукариоты». Характеризовать процессы жизнедеятельности бактерии как прокариот. Сравнить и оценивать роль бактерий-автотрофов и бактерий-гетеротрофов в природе. Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами.	Рассматривание бактерий на готовых микропрепаратах с использованием цифрового микроскопа. Электронные таблицы и плакаты.
21	Роль бактерий в природе и жизни человека. <i>Лабораторная работа № 8</i> «Изучение строения бактерий (на готовых препаратах)	Роль бактерий в природе. Роль бактерий в круговороте веществ. Почвенные бактерии. Симбиоз. Болезнетворные бактерии.	Бактерии разложения и гниения, почвенные бактерии, симбиоз, молочнокислые бактерии, болезнетворные бактерии.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, участие в дискуссии по теме.	Микроскоп цифровой, микропрепараты. Электронные таблицы и плакаты.
<b>Глава 5. Грибы (5 ч.)</b>						

22	Общая характеристика грибов.	Особенности строения, жизнедеятельность и многообразие грибов; значение грибов в природе и жизни человека;	Основные понятия: Грибы, грибница (мицелий), гифы, плодовое тело, сапротрофы, паразиты и симбиотрофы, микориза, хитин, микология.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника, участие в дискуссии по теме.	Электронные таблицы и плакаты.
23	Шляпочные грибы <i>Лабораторная работа № 9</i> «Строение шляпочных грибов»	Строение шляпочных грибов. Съедобные и ядовитые грибы. Правила сбора и употребления грибов в пищу.	Характеризовать строение шляпочных грибов. Основные виды съедобных грибов и ядовитых;	1	Подразделять шляпочные грибы на пластинчатые и трубчатые. Распознавать съедобные и ядовитые грибы на таблицах и рисунках учебника. Участвовать в совместном обсуждении правил сбора и использования грибов.	Микроскопы, лупы, муляжи шляпочных грибов или живые шляпочные грибы.
24	Плесневые грибы и дрожжи. <i>Лабораторная работа № 10</i> «Строение плесневых грибов»	Плесневые грибы, их использование в здравоохранении (антибиотик пенициллин). Одноклеточные грибы — дрожжи. Их использование в хлебопечении и пивоварении.	Особенности строения плесневых грибов и дрожжей, их роль в природе и жизни человека. признаки поражения организмов болезнетворными грибами.	1	Описывать строение плесневых грибов по рисунку учебника. Объяснять термины «антибиотик» и «пенициллин». Объяснять значение грибов для человека и для природы	Готовить микропрепарат культуры дрожжей. Изучать плесневые грибы под микроскопом при малом увеличении на готовых микропрепаратах. Электронные таблицы и плакаты.
25	Грибы – паразиты растений, животных, человека.	Паразитические грибы. Роль грибов в природе и жизни человека	Грибы-паразиты: головня, ржавчинные грибы, мучнисторосяные грибы, спорынья, фитофтора, гриб-трутовик.	1	Работа с текстом и иллюстрациями учебника в парах, заполнение таблицы с последующим обсуждением.	Электронные таблицы и плакаты.
26	Лишайники	Многообразие и особенности строения лишайников.	лишайники: кустистые, листоватые, накипные; симбиоз.	1	Обсуждение вопроса по теме.	Электронные таблицы и плакаты.

Тематическое планирование материала в 8 классе  
«БИОЛОГИЯ. РАЗНООБРАЗИЕ ОРГАНИЗМОВ: ЖИВОТНЫЕ»

- Часть 1. Общие сведения о мире животных
- Часть 2. Строение тела животных
- Часть 3. Подцарство Простейшие, или Одноклеточные
- Часть 4 Подцарство Многоклеточные
- Часть 5 Типы Плоские черви, Круглые черви, Кольчатые черви
- Часть 6 Тип Моллюски
- Часть 7. Тип Членистоногие
- Часть 8. Тип Хордовые. Бесчерепные. Надкласс Рыбы
- Часть 9. Класс Земноводные, или Амфибии
- Часть 10. Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии
- Часть 11. Класс Птицы
- Часть 12. Класс Млекопитающие, или Звери
- Часть 13. Развитие животного мира на Земле

№ п/п	Тема	Содержание	Целевая установка урока	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеурочном занятии	Использование оборудования
<b>2. Строение тела животных (2 ч)</b>						
1	Клетка	Клетка. Наука цитология. Строение животной клетки: размеры и формы, клеточные структуры, их роль в жизнедеятельности клетки. Сходство и различия строения животной и растительной клеток	Выявить сходство и различие в строении животной и растительной клеток	1	Сравнивать клетки животных и растений. Называть клеточные структуры животной клетки. Делать выводы о причинах различия и сходства животной и растительной клеток. Устанавливать взаимосвязь строения животной клетки с типом питания Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами.	Микроскоп цифровой, микропрепараты.
2	Ткани, органы и системы органов	Ткани, органы и системы органов Ткани: эпителиальные,	Изучить ткани: эпителиальные, соединительные,	1	Называть типы тканей животных. Устанавливать взаимосвязь строения тканей с их функциями.	Микроскоп цифровой, микропрепараты

		соединительные, мышечные, нервные, их характерные признаки. Органы и системы органов, особенности строения и функций. Типы симметрии животного, их связь с образом жизни.	мышечные, нервные, их характерные признаки.		Характеризовать органы и системы органов животных. Приводить примеры взаимосвязи систем органов в организме. Высказывать предположения о последствиях нарушения взаимосвязи органов и систем органов для организма. Описывать взаимосвязь образа жизни животного и типа симметрии тела.	
<b>3. Подцарство Простейшие, или Одноклеточные (4 ч)</b>						
3	Общая характеристика подцарства Простейшие. Тип Саркодовые и жгутиконосцы. Класс Саркодовые	Среда обитания, внешнее строение. Строение и жизнедеятельность саркодовых на примере амёбы-протей. Разнообразие саркодовых	Дать общую характеристику Простейшим, на примере Типа Саркодожгутиковые	1	Выявлять характерные признаки подцарства Простейшие, или Одноклеточные, типа Саркодовые и жгутиконосцы. Распознавать представителей класса Саркодовые на микропрепаратах, рисунках, фотографиях. Устанавливать взаимосвязь строения и функций организма на примере амёбы-протей. Обосновывать роль простейших в экосистемах. Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами.	Микроскоп цифровой, микропрепараты (амеба)
4	Тип Саркодовые и жгутиконосцы. Класс Жгутиконосцы	Среда обитания, строение и передвижение на примере эвглены зелёной. Характер питания, его зависимость от условий среды. Дыхание, выделение и размножение. Сочетание	На примере эвглены зелёной показать взаимосвязь строения и характера питания от условий окружающей среды.	1	Характеризовать среду обитания жгутиконосцев. Устанавливать взаимосвязь характера питания и условий среды. Обосновывать вывод о промежуточном положении эвглены зелёной. Приводить доказательства более сложной организации колониальных	Микроскоп цифровой, микропрепараты. (эвглена зелёная)

		признаков животного и растения у эвглены зелёной. Разнообразие жгутиконосцев			форм жгутиковых. Раскрывать роль жгутиконосцев в экосистемах	
5	Тип Инфузории <i>Лабораторная работа № 1</i> «Строение и передвижение инфузории-туфельки»	Среда обитания, строение и передвижение на примере инфузории-туфельки. Связь усложнения строения инфузорий с процессами их жизнедеятельности. Разнообразие инфузорий.	Установить характерные признаки типа Инфузории и показать черты усложнения в клеточном строении.	1	Выявлять характерные признаки типа Инфузории. Приводить примеры и характеризовать черты усложнения организации инфузорий по сравнению с саркожгутиконосцами. Наблюдать простейших под микроскопом. Фиксировать результаты наблюдений. Обобщать их, делать выводы. Соблюдать правила поведения в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Микроскоп цифровой, микропрепараты. (инфузория)
<b>4. Подцарство Многоклеточные (2 ч)</b>						
6	Тип Общая характеристика многоклеточных животных. Тип Кишечнополостные. Строение и жизнедеятельность	Общие черты строения. Гидра — одиночный полип. Среда обитания, внешнее и внутреннее строение. Особенности жизнедеятельности, уровень организации в сравнении с простейшими	Изучить строение и жизнедеятельность кишечнополостных на примере гидры, выделить основные черты усложнения организации по сравнению с простейшими.	1	Описывать основные признаки подцарства Многоклеточные. Называть представителей типа кишечнополостных. Выделять общие черты строения. Объяснять на примере наличие лучевой симметрии у кишечнополостных. Характеризовать признаки более сложной организации в сравнении с простейшими	Микроскоп цифровой, микропрепараты. (внутреннее строение гидры)
<b>5. Типы Плоские черви, Круглые черви, Кольчатые черви (5 ч)</b>						
7	Тип Кольчатые черви. Общая характеристика. Класс Многощетинковые	Места обитания, строение и жизнедеятельность систем внутренних органов. Уровни	Изучить особенности усложнения в строении кольчатых червей как более высокоорганизованной	1	Называть черты более высокой организации кольчатых червей по сравнению с круглыми. Распознавать представителей класса на рисунках, фотографиях.	Цифровой микроскоп, лабораторное оборудование. Электронные

	черви <i>Лабораторная работа № 2</i> «Внешнее строение дождевого червя, его передвижение, раздражимость». <i>Лабораторная работа № 3</i> (по усмотрению учителя) «Внутреннее строение дождевого червя».	организации органов чувств свободноживущих кольчатых червей и паразитических круглых червей	группы по сравнению с плоскими и круглыми червями.		Характеризовать черты усложнения строения систем внутренних органов. Формулировать вывод об уровне строения органов чувств	таблицы
<b>6. Тип Моллюски (4 ч)</b>						
8	Класс Двустворчатые моллюски <i>Лабораторная работа № 4</i> «Внешнее строение раковин пресноводных и морских моллюсков»	Среда обитания, внешнее строение на примере беззубки. Строение и функции систем внутренних органов. Особенности размножения и развития. Роль в природе и значение для человека.	Изучить особенности строения класса Двустворчатые моллюски	1	Различать и определять двустворчатых моллюсков на рисунках, фотографиях, натуральных объектах. Объяснять взаимосвязь образа жизни и особенностей строения двустворчатых моллюсков. Характеризовать черты приспособленности моллюсков к среде обитания. Формулировать вывод о роли двустворчатых моллюсков в водных экосистемах, в жизни человека. Устанавливать сходство и различия в строении раковин моллюсков. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Цифровой микроскоп, лабораторное оборудование. Влажные препараты, коллекции раковин моллюсков. Электронные таблицы
<b>7. Тип Членистоногие (7 ч)</b>						
9	Класс Насекомые <i>Лабораторная</i>	Общая характеристика, особенности внешнего	Выявить основные характерные признаки	1	Выявлять характерные признаки насекомых, описывать их при	Гербарный материал —

	<i>работа № 5</i> «Внешнее строение насекомого»	строения. Разнообразие ротовых органов. Строение и функции систем внутренних органов. Размножение.	насекомых		выполнении лабораторной работы. Устанавливать взаимосвязь внутреннего строения и процессов жизнедеятельности насекомых. Наблюдать, фиксировать результаты наблюдений, делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	строение насекомого
10	Типы развития насекомых	Развитие с неполным превращением. Группы насекомых. Развитие с полным превращением. Группы насекомых. Роль каждой стадии развития насекомых	Изучить типы развития насекомых	1	Характеризовать типы развития насекомых. Объяснять принципы классификации насекомых. Устанавливать систематическую принадлежность насекомых. Выявлять различия в развитии насекомых с полным и неполным превращением	Гербарный материал — типы развития насекомых
<b>8. Тип Хордовые. Бесчерепные. Надкласс Рыбы (6 ч)</b>						
11	Надкласс Рыбы. Общая характеристика, внешнее строение. <i>Лабораторная работа № 6</i> «Внешнее строение и особенности передвижения рыбы»	Особенности внешнего строения, связанные с обитанием в воде. Строение и функции конечностей. Органы боковой линии, органы слуха, равновесия.	Изучить особенности внешнего строения, связанные с обитанием в воде.	1	Характеризовать особенности внешнего строения рыб в связи со средой обитания. Осваивать приёмы работы с определителем животных. Выявлять черты приспособленности внутреннего строения рыб к обитанию в воде. Наблюдать и описывать внешнее строение и особенности передвижения рыб в ходе выполнения лабораторной работы. Соблюдать правила поведения в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Влажные препараты «Рыбы»
12	Внутреннее	Опорно-двигательная	Изучить внутреннее	1	Устанавливать взаимосвязь строения	Влажные препараты

	строение рыб <i>Лабораторная работа № 7 (по усмотрению учителя)</i> «Внутреннее строение рыбы»	система. Скелет непарных и парных плавников. Скелет головы, скелет жабр. Особенности строения и функций систем внутренних органов. Черты более высокого уровня организации рыб по сравнению с ланцетником.	строение рыбы.		отдельных частей скелета рыб и их функций. Выявлять характерные черты строения систем внутренних органов. Сравнить особенности строения и функций внутренних органов рыб и ланцетника. Характеризовать черты усложнения организации рыб	«Рыбы». Модель — скелет рыбы
<b>9. Класс Земноводные, или Амфибии (4 ч)</b>						
13	Строение и деятельность внутренних органов земноводных	Характерные черты строения систем внутренних органов земноводных по сравнению с костными рыбами. Сходство строения внутренних органов земноводных и рыб	Изучить черты строения систем внутренних органов земноводных по сравнению с костными рыбами	1	Устанавливать взаимосвязь строения органов и систем органов с их функциями и средой обитания. Сравнить, обобщать информацию о строении внутренних органов амфибий и рыб, делать выводы. Определять черты более высокой организации земноводных по сравнению с рыбами	Влажные препараты «Земноводные»
<b>10. Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии (4 ч)</b>						
14	Внутреннее строение и жизнедеятельность пресмыкающихся	Сходство и различия строения систем внутренних органов пресмыкающихся и земноводных. Черты приспособленности пресмыкающихся к жизни на суше. Размножение и развитие. Зависимость годового жизненного цикла от температурных условий	Изучить черты строения систем внутренних органов пресмыкающихся по сравнению с земноводными.	1	Устанавливать взаимосвязь строения внутренних органов и систем органов рептилий, их функций и среды обитания. Выявлять черты более высокой организации пресмыкающихся по сравнению с земноводными. Характеризовать процессы размножения и развития детёнышей у пресмыкающихся. Использовать информационные ресурсы для подготовки презентации проекта о годовом жизненном цикле	Влажные препараты «Пресмыкающиеся»

					рептилий, заботе о потомстве	
<b>11. Класс Птицы (9 ч)</b>						
15	Общая характеристика класса. Внешнее строение птиц <i>Лабораторная работа № 8</i> «Внешнее строение птицы. Строение перьев»	Взаимосвязь внешнего строения и приспособленности птиц к полёту. Типы перьев и их функции. Черты сходства и различия покровов птиц и рептилий.	Изучить взаимосвязь внешнего строения и приспособленности птиц к полёту	1	Характеризовать особенности внешнего строения птиц в связи с их приспособленностью к полёту. Объяснять строение и функции перьевого покрова тела птиц. Устанавливать черты сходства и различия покровов птиц и рептилий. Изучать и описывать особенности внешнего строения птиц в ходе выполнения лабораторной работы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Чучело Птицы, Перья птицы, микропрепараты «Перья птиц»
16	Опорно-двигательная система птиц <i>Лабораторная работа № 9</i> «Строение скелета птицы»	Изменения строения скелета птиц в связи с приспособленностью к полёту. Особенности строения мускулатуры и её функции. Причины срастания отдельных костей скелета птиц.	Изучить особенности скелета птицы, связанные с полетом.	1	Устанавливать взаимосвязь внешнего строения и строения скелета в связи с приспособленностью к полёту. Характеризовать строение и функции мышечной системы птиц. Изучать и описывать строение скелета птицы в процессе выполнения лабораторной работы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Скелет голубя
<b>12. Класс Млекопитающие, или Звери (10 ч)</b>						
17	Внутреннее строение млекопитающих <i>Лабораторная работа № 10</i> «Строение скелета млекопитающих»	Особенности строения опорно-двигательной системы. Уровень организации нервной системы по сравнению с другими позвоночными. Характерные черты строения	Изучить скелет и внутреннее строение млекопитающих.	1	Описывать характерные особенности строения и функций опорно-двигательной системы, используя примеры животных разных сред обитания. Проводить наблюдения и фиксировать их результаты в ходе выполнения лабораторной работы.	Влажные препараты «Кролик», скелет млекопитающего

		пищеварительной системы копытных и грызунов. Усложнение строения и функций внутренних органов.			Характеризовать особенности строения систем внутренних органов млекопитающих по сравнению с рептилиями. Аргументировать выводы о прогрессивном развитии млекопитающих. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	
--	--	--	--	--	--	--

Тематическое планирование материала в 8 классе (переходного периода) и 9 класс (ФГОС 2021)  
«БИОЛОГИЯ. ЧЕЛОВЕК»

Введение (2 ч.)

Часть 1. Общий обзор организма человека

Часть 2. Опорно-двигательная система

Часть 3. Кровь кровообращение

Часть 4. Дыхание

Часть 5. Пищеварение

Часть 6. Обмен веществ

Часть 7. Выделение

Часть 8. Кожа

Часть 9. Эндокринная система

Часть 10. Нервная система

Часть 11. Органы чувств. Анализаторы

Часть 12. Поведение и психика

Часть 13. Индивидуальное развитие организма

№ п/п	Тема	Содержание	Целевая установка урока	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеурочном занятии	Использование оборудования
<b>1. Организм человека. Общий обзор (5 часов)</b>						
1	Клетка: строение, химический состав и жизнедеятельность <i>Лабораторная работа № 1</i> «Действие фермента каталазы на пероксид водорода»	Строение организма человека: клетки, ткани, органы, системы органов. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.	Изучить строение, химический состав клетки так же процессы жизнедеятельности	1	Называть основные части клетки. Описывать функции органоидов. Объяснять понятие «фермент». Различать процесс роста и процесс развития. Описывать процесс деления клетки. Выполнять лабораторный опыт, наблюдать происходящие явления, фиксировать результаты наблюдения, делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Микроскоп цифровой, микропрепараты, лабораторное оборудование
2	Ткани	Строение организма	Обобщить и углубить	1	Определять понятия: «ткань», «си-	Микроскоп

	<i>Лабораторная работа № 2</i> «Клетки и ткани под микроскопом»	человека: клетки, ткани, органы, системы органов. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.	знания учащихся о разных видах и типов тканей человека		напс», «нейроглия». Называть типы и виды тканей позвоночных животных. Различать разные виды и типы тканей. Описывать особенности тканей разных типов. Соблюдать правила обращения с микроскопом. Сравнить иллюстрации в учебнике с натуральными объектами. Выполнять наблюдение с помощью микроскопа, описывать результаты. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	цифровой, микропрепараты тканей
<b>2. Опорно-двигательная система. (8 часов)</b>						
3	Скелет. Строение, состав и соединение костей. <i>Лабораторная работа № 3</i> «Строение костной ткани», <i>Лабораторная работа № 4</i> «Состав костей»	Опора и движение. Опорно-двигательная система. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент	Изучить строение, состав и типы соединения костей	1	Называть части скелета. Описывать функции скелета. Описывать строение трубчатых костей и строение сустава. Раскрывать значение надкостницы, хряща, суставной сумки, губчатого вещества, костномозговой полости, жёлтого костного мозга. Объяснять значение составных компонентов костной ткани. Выполнять лабораторные опыты, фиксировать.	Работа с муляжом «Скелет человека», лабораторное оборудование для проведения опытов. Электронные таблицы и плакаты
4	Скелет головы и туловища	Скелет головы и туловища. Скелет конечностей. Строение скелета поясов конечностей, верхней и нижней конечностей	Изучить строение и особенности скелета головы и туловища	1	Описывать с помощью иллюстрации в учебнике строение черепа. Называть отделы позвоночника и части позвонка. Раскрывать значение частей позвонка. Объяснять связь между строением и функциями позвоночника, грудной	Работа с муляжом «Скелет человека» Электронные таблицы и плакаты

					клетки	
5	Скелет конечностей <i>Практическая работа</i> «Исследование строения плечевого пояса»	Скелет конечностей Строение скелета поясов конечностей, верхней и нижней конечностей.	Изучить строение скелета поясов и свободных конечностей	1	Называть части свободных конечностей и поясов конечностей. Описывать с помощью иллюстраций в учебнике строение скелета конечностей. Раскрывать причину различия в строении пояса нижних конечностей у мужчин и женщин. Выявлять особенности строения скелета конечностей в ходе наблюдения натуральных объектов	Работа с муляжом «Скелет человека» Электронные таблицы и плакаты
6	Первая помощь при травмах: растяжении связок, вывихах суставов, переломах костей	Опора и движение. Опорно-двигательная система. Профилактика травматизма. Первая помощь при травмах опорно-двигательной системы	Изучить приёмы первой помощи в зависимости от вида травмы.	1	Определять понятия: «растяжение», «вывих», «перелом». Называть признаки различных видов травм суставов и костей. Описывать приёмы первой помощи в зависимости от вида травмы. Анализировать и обобщать информацию о травмах опорно-двигательной системы и приёмах оказания первой помощи в ходе разработки и осуществления годового проекта «Курсы первой помощи для школьников»	Работа с муляжом «Скелет человека» Электронные таблицы и плакаты
7	Мышцы <i>Практическая работа:</i> «Изучение расположения мышц головы»	Опора и движение. Опорно-двигательная система. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.	Раскрыть связь функции и строения, а также различий между гладкими и скелетными мышцами человека.	1	Раскрывать связь функции и строения на примере различий между гладкими и скелетными мышцами, мимическими и жевательными мышцами. Описывать с помощью иллюстраций в учебнике строение скелетной мышцы. Описывать условия нормальной работы скелетных мышц.	Микроскоп цифровой, микропрепараты мышечной ткани. Электронные таблицы

					<p>Называть основные группы мышц. Раскрывать принцип крепления скелетных мышц разных частей тела.</p> <p>Выявлять особенности расположения мимических и жевательных мышц в ходе наблюдения натуральных объектов</p>	
8	Работа мышц	Опора и движение Опорно-двигательная система. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент	Объяснить механизм работы мышц и причины наступления утомления. Сравнить динамическую и статическую работу мышц.	1	<p>Определять понятия «мышцы-антагонисты», «мышцы-синергисты». Объяснять условия оптимальной работы мышц. Описывать два вида работы мышц. Объяснять причины наступления утомления мышц и сравнивать динамическую и статическую работу мышц по этому признаку. Формулировать правила гигиены физических нагрузок</p>	Цифровая лаборатория по физиологии (датчик силомер)
<b>3. Кровь и кровообращение (9 часов)</b>						
9	<p>Внутренняя среда. Значение крови и ее состав</p> <p><i>Лабораторная работа № 5</i></p> <p>«Сравнение крови человека с кровью лягушки»</p>	<p>Транспорт веществ. Внутренняя среда организма, значение её постоянства.</p> <p>Кровеносная и лимфатическая системы. Кровь. Лимфа. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.</p>	Изучить внутреннюю среду организма человека, её строение, состав и функции.	1	<p>Определять понятия: «гомеостаз», «форменные элементы крови», «плазма», «антиген», «антитело». Объяснять связь между тканевой жидкостью, лимфой и плазмой крови в организме. Описывать функции крови. Называть функции эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов. Описывать вклад русской науки в развитие медицины. Описывать с помощью иллюстраций в учебнике процесс свёртывания крови и фагоцитоз. Выполнять лабораторные</p>	Микроскоп цифровой, микропрепараты

					наблюдения с помощью микроскопа, фиксировать результаты наблюдений, делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	
10	<p>Движение крови по сосудам. <i>Практическая работа</i> «Определение ЧСС, скорости кровотока», «Исследование рефлексорного притока крови к мышцам, включившимся в работу»</p>	<p>Транспорт веществ. Кровеносная и лимфатическая системы. Кровяное давление и пульс. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.</p>	<p>Изучить причины движения крови по сосудам.</p>	1	<p>Описывать с помощью иллюстраций в учебнике строение сердца и процесс сердечных сокращений. Сравнить виды кровеносных сосудов между собой. Описывать строение кругов кровообращения. Понимать различие в использовании прилагательного «артериальный» применительно к виду крови и к сосудам</p>	<p>Цифровая лаборатория по физиологии (датчик ЧСС)</p>
11	<p>Регуляция работы сердца и сосудов. Предупреждение заболеваний сердца и сосудов. <i>Практическая работа:</i> «Доказательство вреда табакокурения»</p>	<p>Кровеносная и лимфатическая системы. Вред табакокурения. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент</p>	<p>Изучить работу сердца от физических нагрузок и влияния негативных факторов окружающей среды.</p>	1	<p>Раскрывать понятия: «тренировочный эффект», «функциональная проба», «давящая повязка», «жгут». Объяснять важность систематических физических нагрузок для нормального состояния сердца. Различать признаки различных видов кровотечений. Анализировать и обобщать информацию о повреждениях органов кровеносной системы и приёмах оказания первой помощи в ходе продолжения работы над готовым проектом «Курсы первой</p>	<p>Цифровая лаборатория по физиологии (датчик артериального давления)</p>

					помощи для школьников»	
12	<p>Обобщение по теме «Влияние физических упражнений на сердечно-сосудистую систему»</p> <p><i>Практическая работа:</i> «Функциональная сердечно-сосудистая проба»</p>	<p>Укрепление здоровья. Влияние физических упражнений на органы и системы органов. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.</p>	<p>Воспитание бережного отношения к своему здоровью, привитие интереса к изучению предмета.</p>	1	<p>Различать признаки различных видов кровотечений. Описывать с помощью иллюстраций в учебнике меры оказания первой помощи в зависимости от вида кровотечения. Выполнять опыт — брать функциональную пробу; фиксировать результаты; проводить вычисления и делать оценку состояния сердца по результатам опыта. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием. Анализировать и обобщать информацию о повреждениях органов кровеносной системы и приёмах оказания первой помощи в ходе продолжения работы над готовым проектом «Курсы первой помощи для школьников»</p>	<p>Цифровая лаборатория по физиологии (датчик ЧСС и артериального давления)</p>
<b>4. Дыхательная система (5 часов)</b>						
13	<p>Строение легких. Газообмен в легких и тканях.</p> <p><i>Лабораторная работа № 6</i> «Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха»</p>	<p>Дыхание. Дыхательная система. Газообмен в лёгких и тканях. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.</p>	<p>Изучить строение легких и механизм газообмена.</p>	1	<p>Описывать строение лёгких человека. Объяснять преимущества альвеолярного строения лёгких по сравнению со строением лёгких у представителей других классов позвоночных животных. Раскрывать роль гемоглобина в газообмене. Выполнять лабораторный опыт, делать вывод по результатам опыта. Соблюдать правила работы в</p>	<p>Цифровая лаборатория по экологии (датчик окиси углерода, кислорода, влажности)</p>

					кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	
14	<p>Дыхательные движения</p> <p><i>Лабораторная работа № 7</i></p> <p>«Дыхательные движения»</p> <p>Регуляция дыхания.</p>	<p>Дыхание. Дыхательная система. Вред табакокурения. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.</p>	<p>Сформировать знания о механизме дыхательных движений, развивать понятие «газообмен».</p>	1	<p>Описывать функции диафрагмы. Называть органы, участвующие в процессе дыхания. Выполнять лабораторный опыт на готовой (или изготовленной самостоятельно) модели, наблюдать происходящие явления и описывать процессы вдоха и выдоха. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием</p>	<p>Цифровая лаборатория по физиологии (датчик частоты дыхания)</p>
15	<p>Болезни органов дыхания</p> <p><i>Практическая работа:</i></p> <p>«Определение запыленности воздуха»</p>	<p>Гигиена органов дыхания. Заболевания органов дыхания и их предупреждение. Инфекционные заболевания и меры их профилактики. Вред табакокурения.</p>	<p>Познакомиться с основными видами заболеваний органов дыхания, выявить пути заражения и меры профилактики.</p>	1	<p>Раскрывать понятие «жизненная ёмкость лёгких». Объяснять суть опасности заболевания гриппом, туберкулёзом лёгких, раком лёгких. Называть факторы, способствующие заражению туберкулёзом лёгких. Называть меры, снижающие вероятность заражения болезнями, передаваемыми через воздух. Раскрывать способ использования флюорографии для диагностики патогенных изменений в лёгких. Объяснять важность гигиены помещений и дыхательной гимнастики для здоровья человека. Проводить опыт, фиксировать результаты и делать вывод по результатам опыта. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием</p>	<p>Цифровая лаборатория по экологии (датчик окиси углерода) лаборатория по физиологии (датчик частоты дыхания)</p>

<b>5. Пищеварительная система. (7 часов)</b>						
16	Значение пищи и её состав <i>Практическая работа:</i> «Определение местоположения слюнных желез»	Питание. Пищеварение. Пищеварительная система. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.	Изучить значение и строение различных органов пищеварения.	1	Определять понятие «пищеварение». Описывать с помощью иллюстраций в учебнике строение пищеварительной системы. Называть функции различных органов пищеварения. Называть места впадения пищеварительных желёз в пищеварительный тракт. Выполнять опыт, сравнивать результаты наблюдения с описанием в учебнике	Электронные таблицы и плакаты. Цифровая лаборатория по экологии (датчик рН)
17	Пищеварение в ротовой полости и в желудке <i>Лабораторная работа № 8, 9</i> «Действие ферментов слюны на крахмал», «Действие ферментов желудочного сока на белки	Питание. Пищеварение. Пищеварительная система. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.	Раскрывать функции слюны и желудочного сока для процесса пищеварения.	1	Раскрывать функции слюны. Описывать строение желудочной стенки. Называть активные вещества, действующие на пищевую комоч в желудке, и их функции. Выполнять лабораторные опыты, наблюдать происходящие явления и делать вывод по результатам наблюдений. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Цифровая лаборатория по экологии (датчик рН)
<b>6. Обмен веществ и энергии. Витамины (3 часов)</b>						
18	Нормы питания <i>Практическая работа:</i> «Определение тренированности организма по функциональной пробе»	Рациональное питание. Нормы и режим питания. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение.	Установить зависимость между типом деятельности человека и нормами питания, через основные понятия: «основной обмен», «общий обмен».	1	Определять понятия «основной обмен», «общий обмен». Сравнить организм взрослого и ребёнка по показателям основного обмена. Объяснять зависимость между типом деятельности человека и нормами питания. Проводить оценивание трениро-	Цифровая лаборатория по физиологии (датчик частоты дыхания, ЧСС, артериального давления)

					ванности организма с помощью функциональной пробы, фиксировать результаты и делать вывод, сравнивая экспериментальные данные с эталонными	
<b>8. Кожа (4 часа)</b>						
19	Роль кожи в терморегуляции	Роль кожи в терморегуляции. Закаливание. Оказание первой помощи при тепловом и солнечном ударах	Раскрывать роль кожи в терморегуляции. Описывать приёмы первой помощи при тепловом и солнечном ударе.		<p>Классифицировать причины заболеваний кожи.</p> <p>Называть признаки ожога, обморожения кожи.</p> <p>Описывать меры, применяемые при ожогах, обморожениях. Описывать симптомы стригущего лишая, чесотки.</p> <p>Называть меры профилактики инфекционных кожных заболеваний. Определять понятие «терморегуляция». Описывать свойства кожи, позволяющие ей выполнять функцию органа терморегуляции. Раскрывать значение закаливания для организма.</p> <p>Описывать виды закаливающих процедур.</p> <p>Называть признаки теплового удара, солнечного удара.</p> <p>Описывать приёмы первой помощи при тепловом ударе, солнечном ударе.</p> <p>Анализировать и обобщать информацию о нарушениях терморегуляции, повреждениях кожи и приёмах оказания первой</p>	Цифровая лаборатория по физиологии (датчик температуры и влажности)

					помощи в ходе завершения работы над проектом «Курсы первой помощи для школьников»	
<b>10. Нервная система (5 часов)</b>						
20	Автономный отдел нервной системы. Нейрогуморальная регуляция	Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма	Изучить строение и значение автономной нервной системы		<p>Называть особенности работы автономного отдела нервной системы.</p> <p>Различать с помощью иллюстрации в учебнике симпатический и парасимпатический подотделы автономного отдела нервной системы по особенностям строения.</p> <p>Различать парасимпатический и симпатический подотделы по особенностям влияния на внутренние органы.</p> <p>Объяснять на примере реакции на стресс согласованность работы желез внутренней секреции и отделов нервной системы, различие между нервной и гуморальной регуляцией по общему характеру воздействия на организм.</p> <p>Выполнять опыт, наблюдать происходящие процессы и сравнивать полученные результаты опыта с ожидаемыми (описанными в тексте учебника)</p>	Цифровая лаборатория по физиологии датчик артериального давления (пульса)

Тематическое планирование материала в 9 классе (переходный период)  
«Общие закономерности жизни»

Часть 1. Общие закономерности жизни

Часть 2. Закономерности жизни на клеточном уровне

Часть 3. Закономерности жизни на организменном уровне

Часть 4. Закономерности происхождения и развития жизни на Земле

Часть 5. Закономерности взаимоотношений организмов и среды

№ п/п	Тема	Содержание	Целевая установка урока	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеурочном занятии	Использование оборудования
<b>1. Закономерности жизни на клеточном уровне (10 ч)</b>						
1	Многообразие клеток <i>Лабораторная работа № 1</i> «Многообразие клеток эукариот. Сравнение растительных и животных клеток»	Обобщение ранее изученного материала. Многообразие типов клеток: свободноживущие и образующие ткани, прокариоты, эукариоты. Роль учёных в изучении клетки.	Изучить многообразие клеток эукариот и выявить особенность их строения разных царств	1	Определять отличительные признаки клеток прокариот и эукариот. Приводить примеры организмов прокариот и эукариот. Характеризовать существенные признаки жизнедеятельности свободноживущей клетки и клетки, входящей в состав ткани. Называть имена учёных, положивших начало изучению клетки. Сравнить строение растительных и животных клеток. Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Микроскоп цифровой, микропрепараты.
2	Химические вещества в клетке	Обобщение ранее изученного материала. Особенности химического состава живой клетки и его сходство у разных	Изучить химический состав у разных типов клеток.	1	Различать и называть основные неорганические и органические вещества клетки. Объяснять функции воды, минеральных веществ, белков, углеводов, липидов и нуклеиновых	Микроскоп цифровой, лабораторное оборудование по изучению химического

		типов клеток. Неорганические и органические вещества клетки. Содержание воды, минеральных солей, углеводов, липидов, белков в клетке и организме. Их функции в жизнедеятельности клетки			кислот в клетке. Сравнивать химический состав клеток живых организмов и тел неживой природы, делать выводы	состава клеток
3	Строение клетки	Структурные части клетки: мембрана, ядро, цитоплазма с органоидами и включениями. Органоиды клетки и их функции. Мембранные и немембранные органоиды, отличительные особенности их строения и функции	Изучить функции органоидов клеток, выявить их отличительные особенности.	1	Различать основные части клетки. Называть и объяснять существенные признаки всех частей клетки. Сравнивать особенности клеток растений и животных. Выделять и называть существенные признаки строения органоидов. Различать органоиды клетки на рисунке учебника. Объяснять функции отдельных органоидов в жизнедеятельности растительной и животной клеток	Цифровой микроскоп и готовые микропрепараты
4	Размножение клетки и её жизненный цикл <i>Лабораторная работа № 2</i> «Рассматривание микропрепаратов с делящимися клетками»	Размножение клетки путём деления — общее свойство клеток одноклеточных и многоклеточных организмов. Клеточное деление у прокариот — деление клетки надвое. Деление клетки у эукариот. Митоз. Фазы митоза. Жизненный цикл клетки:	Изучить жизненный цикл соматической клетки на примере делящихся клеток корешка лука	1	Характеризовать значение размножения клетки. Сравнивать деление клетки прокариот и эукариот, делать выводы на основе сравнения. Определять понятия «митоз» и «клеточный цикл». Фиксировать результаты наблюдений, формулировать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Цифровой микроскоп и готовые микропрепараты

		интерфаза, митоз. Разделение клеточного содержимого на две дочерние клетки.			Объяснять механизм распределения наследственного материала между двумя дочерними клетками у прокариот и эукариот. Называть и характеризовать стадии клеточного цикла. Наблюдать и описывать делящиеся клетки по готовым микропрепаратам.	
<b>2. Закономерности жизни на организменном уровне (17 ч)</b>						
5	Бактерии и вирусы	Разнообразие форм организмов: одноклеточные, многоклеточные и неклеточные. Бактерии как одноклеточные доядерные организмы. Вирусы как неклеточная форма жизни. Отличительные особенности бактерий и вирусов. Значение бактерий и вирусов в природе	Изучить существенные признаки бактерий, цианобактерий и вирусов	1	Выделять существенные признаки бактерий, цианобактерий и вирусов. Объяснять (на конкретных примерах) строение и значение бактерий, цианобактерий и вирусов. Рассматривать и объяснять по рисунку учебника процесс проникновения вируса в клетку и его размножения. Приводить примеры заболеваний, вызываемых бактериями и вирусами	Цифровой микроскоп и готовые микропрепараты бактерий, лабораторное оборудование для фиксации и окрашивания бактерий по Граму
6	Растительный организм и его особенности	Главные свойства растений: автотрофность, неспособность к активному передвижению, размещение основных частей — корня и побега — в двух разных средах. Особенности	Углубить и обобщать существенные признаки растений и растительной клетки.	1	Выделять и обобщать существенные признаки растений и растительной клетки. Характеризовать особенности процессов жизнедеятельности растений: питания, дыхания, фотосинтеза, размножения. Сравнивать значение полового и бесполого способов размножения растений, делать выводы на основе сравнения.	Цифровой микроскоп и готовые микропрепараты, лабораторное оборудование для приготовления временных микропрепаратов

		растительной клетки: принадлежность к эукариотам, наличие клеточной стенки, пластид и крупных вакуолей. Способы размножения растений: половое и бесполое. Особенности полового размножения. Типы бесполого размножения: вегетативное, спорами, делением клетки надвое			Объяснять роль различных растений в жизни человека. Приводить примеры использования человеком разных способов размножения растений в хозяйстве и в природе	
7	Царство грибов. Лишайники	Грибы, их сходство с другими эукариотическими организмами — растениями и животными — и отличие от них. Специфические свойства грибов. Многообразие и значение грибов: плесневых, шляпочных, паразитических. Лишайники как особые симбиотические организмы; их многообразие и значение	Дать характеристику существенных признаков строения и процессов жизнедеятельности грибов и лишайников	1	Выделять и характеризовать существенные признаки строения и процессов жизнедеятельности грибов и лишайников на конкретных примерах. Сравнить строение грибов со строением растений, животных и лишайников, делать выводы. Характеризовать значение грибов и лишайников для природы и человека. Отмечать опасность ядовитых грибов и необходимость знания правил сбора грибов в природе	Цифровой микроскоп и готовые микропрепараты грибов, гербарный материал грибов и лишайников
8	Животный организм и его	Особенности животных организмов:	Выделить и обобщить существенные признаки	1	Выделять и обобщать существенные признаки строения и процессов	Влажные препараты

	особенности	принадлежность к эукариотам, гетеротрофность, способность к активному передвижению, забота о потомстве, постройка жилищ (гнезд, нор). Деление животных по способам добывания пищи: растительноядные, хищные, паразитические, падальщики, всеядные	строения и процессов жизнедеятельности животных		жизнедеятельности животных. Наблюдать и описывать поведение животных. Называть конкретные примеры различных диких животных и наиболее распространённых домашних животных. Объяснять роль различных животных в жизни человека. Характеризовать способы питания, расселения, переживания неблагоприятных условий и постройки жилищ животными	животных различных типов
<b>3. Закономерности взаимоотношений организмов и среды (15 ч)</b>						
9	Условия жизни на Земле	Среды жизни организмов на Земле: водная, наземно-воздушная, почвенная, организменная. Условия жизни организмов в разных средах. Экологические факторы: абиотические, биотические и антропогенные	Дать характеристику основным средам жизни	1	Выделять и характеризовать существенные признаки сред жизни на Земле. Называть характерные признаки организмов — обитателей этих сред жизни. Характеризовать черты приспособленности организмов к среде их обитания. Распознавать и характеризовать экологические факторы среды	Цифровая лаборатория по экологии (датчик мутности, влажности, pH, углекислого газа и кислорода)
10	Экологические проблемы в биосфере. Охрана природы <i>Лабораторная работа № 6</i> «Оценка качества окружающей	Обобщение ранее изученного материала. Отношение человека к природе в истории человечества. Проблемы биосферы: истощение природных ресурсов, загрязнение,	Выявить основные экологические проблемы биосферы. Провести оценку качества окружающей среды.	1	Выделять и характеризовать причины экологических проблем в биосфере. Прогнозировать последствия истощения природных ресурсов и сокращения биологического разнообразия. Обсуждать на конкретных примерах экологические проблемы своего	Цифровая лаборатория по экологии (датчик влажности, углекислого газа и кислорода)

	среды»	сокращение биологического разнообразия. Решение экологических проблем биосферы: рациональное использование ресурсов, охрана природы, всеобщее экологическое образование населения.			региона и биосферы в целом. Аргументировать необходимость защиты окружающей среды, соблюдения правил отношения к живой и неживой природе. Выявлять и оценивать степень загрязнения помещений. Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	
--	--------	--	--	--	--	--