**Методическое письмо**

**о преподавании учебного предмета «Биология»  
в образовательных организациях Ярославской области   
в 2022-2023 учебном году**

*Составитель: Морсова С. Г.,  
ст. преподаватель кафедры   
общего образования ГАУ ДПО ЯО   
«Институт развития образования»*

**1. Нормативно-методическое обеспечение преподавания биологии**

В течение 2021-2022 учебного года вышли новые нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность учителей биологии.

* Методические рекомендации по организации учебной проектно-исследовательской деятельности в образовательных организациях

<https://edsoo.ru/Metodicheskie_rekomendacii_po_organizacii_uchebnoi_proektno_issledovatelskoi_deyatelnosti_v_obrazovatelnih_organizaciyah.htm>

* Положение об организации факультативов, элективных учебных курсов <https://edsoo.ru/Tipovoj_komplekt_metodich_16.htm>

<https://edsoo.ru/Polozhenie_ob_organizacii_fakultativov_elektivnih_uchebnih_kursov.htm>

* Положение о внутренней системе оценки качества образования

<https://edsoo.ru/Polozhenie_o_vnutrennej_sisteme_ocenki_kachestva_obrazovaniya.htmи>

* Положение о порядке ведения тетрадей по предметам

<https://edsoo.ru/Polozhenie_o_poryadke_vedeniya_tetradei_po_predmetam.htm>

* Методические рекомендации по организации и проведению биологического эксперимента на уроках биологии

<https://edsoo.ru/Metodicheskie_rekomendacii_po_organizacii_i_provedeniyu_biologicheskogo_eksperimenta_na_urokah_biologii_0.htm>

* Примерная рабочая программа основного общего образования предмета «Биология» базовый уровень

<https://edsoo.ru/Primernaya_rabochaya_programma_osnovnogo_obschego_obrazovaniya_predmeta_Biologiya_proekt_.htm>

* Примерная рабочая программа основного общего образования предмета «Биология» углубленный уровень (в разработке)
* Универсальный кодификатор распределенных по классам проверяемых элементов содержания и требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования по биологии

<https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/univers-kodifikatory-oko#!/tab/243050673-6>

* Тематический классификатор элементов содержания образования Министерства просвещения Российской Федерации

<https://tc.edsoo.ru/?query=&klass=1&subject=1>

**2. Примерная программа основного общего образования. Биология.**

**Рабочая программа по учебному предмету «Биология»**

27 сентября 2021 года решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию была одобрена примерная программа основного общего образования по биологии (далее – Программа), протокол 3/21 от 27.09.2021 г.

Одобрена решением федерального учебно-методического объединения   
по общему образованию, протокол от 18 марта 2022 г. № 1/22

Основная цель Программы – это оказание методической помощи учителю биологии в создании рабочей программы по учебному предмету, ориентированной на современные тенденции в школьном образовании и активные методики обучения.

Биологическая подготовка обеспечивает понимание обучающимися научных принципов человеческой деятельности в природе, закладывает основы экологической культуры, здорового образа жизни.

В Программе выделены тематические блоки:

* Биология — наука о живой природе
* Методы изучения живой природы
* Организмы — тела живой природы
* Организмы и среда обитания
* Живая природа и человек
* Растительный организм
* Систематические группы растений
* Грибы. Лишайники. Бактерии
* Животный организм
* Систематические группы животных
* Человек — биосоциальный вид

Предметные результаты разбиты по годам и усложняются по всем позициям с 5 по 9 класс. Личностные и метапредметные результаты даны через призму предмета.

При составлении рабочей программы стоит обратить внимание на те изменения, которые произошли в распределении тем по классам. Особое внимание следует обратить на то, что изучение курса биологии заканчивается изучением организма человека, т.е. сохраняется линейное изучение курса биологии   
в основной школе.

Все существующие до настоящее времени авторские программы составлены на основе предыдущего текста ФГОС и с учетом примерной основной образовательной программы. Основное различие связано как раз с тем, что все УМК, ориентированные на концентрическое изучение программы, не будут соответствовать программе.

В таблице 1 проанализированы основные изменения в распределении тем по классам (представлены только крупные разделы и темы). В первом столбце «Что должно быть» дано содержание по биологии из Программы. Акцент сделан только на том содержании, которое будет сопоставляться. Во втором столбце «Что было» указаны самые распространенные в Ярославской области УМК по биологии. В столбце указано только содержание, которое расходится   
с Программой.

***Обратите внимание!*** Не учебник диктует содержание образования.   
Он должен только отражать это содержание образования, которое соотнесено   
с требованиями ФГОС, универсальным кодификатором, позволяет достичь планируемые результаты, сформировать необходимый уровень функциональной грамотности.

**Таблица 1. Сопоставление содержания по биологии**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ЧТО ДОЛЖНО БЫТЬ**  **(выборочное, Примерная программа по биологии от 27.09. 2021)** | **Что было линейный курс**  **(выборочно, только  основные отличия от Примерной программы основного общего образования по биологии)** | | **Что было концентрический курс (выборочно, только основные отличия от Примерной программы основного общего образования по биологии)** | |
| **5 класс** | | | |
| 1. Биология — наука о живой природе  2. Методы изучения живой природы  3. Организмы — тела живой природы  4. Организмы и среда обитания  5. Природные сообщества  6. Живая природа и человек. | 1. Строение и жизнедеятельность организмов  2. Особенности живых организмов  3. Клеточное строение организмов  4. Процессы жизнедеятельности организмов | 1. Введение. Биология как наука  Тема 2. Клетка – основа строения и жизнедеятельности организмов.  Тема 3. Многообразие организмов | |
| **6 класс** | | | |
| 1. Растительный организм  2. Строение и жизнедеятельность  растительного организма | 1. Многообразие живых организмов, их взаимосвязь с окружающей средой  2. Среда обитания. Факторы среды  3. Природные сообщества  4. Влияние человека на биосферу | 1. Строение покрытосеменных растений  2. Жизнедеятельность организмов | |
| **7 класс** | | | |
| 1. Систематические группы растений  2. Развитие растительного мира на Земле  3. Растения в природных сообществах  4. Растения и человек  5. Грибы. Лишайники. Бактерии | 1. Введение. Общее знакомство с растениями  2. Клеточное строение растений  3. Органы растений  4. Основные процессы жизнедеятельности растений  5. Основные отделы царства растений  6. Историческое развитие растительного мира на Земле  7. Царство бактерии  8. Царство грибы. Лишайники  9. Природные соообщества | 1. Многообразие организмов, их классификация  2. Бактерии, грибы, лишайники  3. Многообразие растительного мира  4. Многообразие животного мира  5. Эволюция растений и животных, их охрана  6. Экосистемы | |
| **8 класс** | | | |
| 1. Животный организм  2. Строение и жизнедеятельность организма животного\*  3. Систематические группы животных  4. Развитие животного мира на Земле  5. Животные в природных сообществах  6. Животные и человек | 1. Классификация животных и основные систематические группы  2. Строение тела животных  3. Подцарство Простейшие, или Одноклеточные  4. Подцарство Многоклеточные  Типы Плоские черви, Круглые черви, Кольчатые черви  Тип Моллюски  Тип Членистоногие  Тип Хордовые. Бесчерепные. Надкласс Рыбы  Класс Земноводные, или Амфибии  Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии  Класс Птицы  Класс Млекопитающие или Звери  5. Развитие животного мира на Земле | 1. Введение. Наука о человеке  2. Общий обзор организма человека  3. Опора и движение  4. Внутренняя среда организма  5. Кровообращение и лимфообращение  6. Дыхание  7. Питание  8. Обмен веществ и превращение энергии  9. Выделение продуктов обмена  10. Покровы тела человека  11. Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности  12. Органы чувств. Анализаторы  13. Психика и поведение человека. Высшая нервная деятельность  14. Размножение и развитие человека  15. Человек и окружающая среда | |
| **9 класс** | | | |
| 1. Человек — биосоциальный вид  2. Структура организма человека  3. Нейрогуморальная регуляция  4. Опора и движение  5. Внутренняя среда организма  6. Кровообращение  7. Дыхание  8. Питание и пищеварение  9. Обмен веществ и превращение энергии  10. Кожа  11. Выделение  12. Размножение и развитие  13. Органы чувств и сенсорные системы  14. Поведение и психика  15. Человек и окружающая среда | 1. Организм человека. Общий обзор  2. Регуляторные системы  3. Органы чувств и анализаторы  4. Опорно-двигательная система  5. Кровь. Кровообращение  6. Дыхательная система  7. Пищеварительная система  8. Обмен веществ и энергии  9. Мочевыделительная система и кожа  10. Поведение и психика  11. Индивидуальное развитие организма  12. Здоровье и охрана здоровья человека  13. Биосфера и человек | 1. Введение. Биология в системе наук  2. Основы цитологии — науки о клетке  3. Размножение и индивидуальное развитие (онтогенез) организмов  4. Основы генетики  5. Генетика человека  6. Основы селекции и биотехнологии  7. Эволюционное учение  8. Возникновение и развитие жизни на Земле  9. Взаимосвязи организмов и окружающей среды | |

Анализ информации, представленной в таблице, показывает необходимость использования УМК с линейным прохождением программы обучения биологии.

В Примерной программе указан перечень экскурсий, лабораторных   
и практических работ. Полный перечень экскурсий приводится в Приложении 1, лабораторных и практических работ – в Приложении 2. В примерной программе по биологии ООО приводится расширенный перечень лабораторных и практических работ, из которых учитель делает выбор по своему усмотрению.

На основе Примерной программы каждый учитель составляет свою рабочую программу. Теперь это можно сделать с помощью Конструктора рабочих программ (далее – Конструктор) // <https://edsoo.ru/constructor/>

На заглавной странице Конструктора рабочих программ расположена ссылка на видеоинструкцию по работе с Конструктором рабочих программ // <https://www.youtube.com/watch?v=O8YmtcFEOYM>

При создании рабочей программы в Конструкторе у Вас автоматически появляется

* Пояснительная записка.
* Содержание учебного предмета.
* Планируемые результаты освоения учебного предмета.
* Тематическое планирование (в виде частично заполненной таблицы).

Необходимо заполнить в тематическом планировании: количество часов на контрольные и практические работы, период изучения темы, виды деятельности, виды и формы контроля, электронные (цифровые) образовательные ресурсы.

Для заполнения поурочного планирования понадобится информация   
о теме урока, количестве часов на контрольные и практические работы, предполагаемой дате проведения урока, видах и формах контроля.

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса (обязательные учебные материалы для ученика, методические материалы для учителя, цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет) предполагает выбор УМК из выпадающего списка или указание своего варианта.

Разделы «Методические материалы для учителя» и «Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети Интернет» предполагают самостоятельное заполнение.

Раздел «Материально-техническое обеспечение образовательного процесса» предлагает указать перечень используемого учебного оборудования   
и оборудования для проведения презентаций, демонстраций, практических   
и лабораторных работ.

*Тематическое планирование* в Конструкторе включает следующие разделы:

* Наименование разделов и тем программы.
* Количество часов (всего, контрольные работы, практические работы).
* Дата (период) изучения.
* Виды деятельности (выбор из списка).
* Виды, формы контроля (выбор из списка).
* Электронные (цифровые) образовательные ресурсы (самостоятельное заполнение).

*Поурочное планирование* состоит из разделов:

* Тема урока.
* Количество часов (всего, контрольные работы, практические работы).
* Дата изучения.
* Виды, формы контроля.

Для заполнения тематического планирования удобно использовать тематический классификатор Министерства просвещения России. Ссылка на классификатор расположена на главной странице сайта Единого содержания общего образования. К каждой теме урока прилагается кодировка элементов содержания ФИПИ, личностные результаты и формируемые способы деятельности для международных сопоставительных исследований // <https://tc.edsoo.ru/?query=&klass=1&subject=1>

Пример кодировки элементов содержания образования приведён в Приложении 3.

***Стоит обратить внимание!*** Последовательность разделов, а также количество часов, отводимых на изучение каждой темы, в тематическом планировании изменить можно, для этого нужно переместить тему целиком в выбранное место. НО! Перенести тему из одного класса в другой на данном этапе разработки конструктора невозможно.

Виды, формы контроля вы можете выбрать из предложенного списка:

* устный опрос
* письменный контроль
* контрольная работа
* зачет
* практическая работа
* тестирование
* диктант
* самооценка с использованием «Самооценочного листа»
* ВПР

Но вы можете добавить к этим формам и свой вариант (конструктор позволяет это сделать на ряду с предложенными формами)

Возможные виды и формы контроля на уроках биологии:

* Лабораторная работа
* Творческая работа
* Проект
* Отчет по экскурсии

Одна из проблем, которая возникнет при реализации рабочей программы 1 сентября 2022 года, – это отсутствие учебников из федерального перечня, содержание которых полностью соответствует программе по биологии. Решение этой проблемы мы видим в следующем:

1) работать по тем учебникам, которые определены ООП ООО образовательной организацией до 2021 года.

2) дидактический материал по темам, которые включены в Программу,  
но отсутствуют в учебнике, можно

а) составлять самим,

б) брать из учебников другого класса, так как основное различие, как уже говорилось, связано с переносом ряда тем из одного класса в другой.

**Дополнительные учебно-методические материалы**

1. Биология, 5 класс : учебник / С. Е. Мансурова, В. С. Рохлов, Е. Ю. Мишняева. – 2-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2022. – 128.: ил.

*Учебник содержит 6 глав, которые соответствуют тематическому планированию, 28 параграфов, рубрики: «Вопросы и задания», «Знаете ли вы, что…», «Из истории науки», «Думаем, исследуем, решаем», «Выбираем профессию», «От учёных», тексты лабораторных и практических работ.*

(Данный учебник доступен в электронном варианте на Сайте издательства «Просвещение», доступ открывается на 9 месяцев с момента активации ключа, который покупатель получает после оплаты покупки).

***Приложение 1***

**Список экскурсий по классам**

***Источник:*** Примерная основная образовательная программа основного общего образования

|  |
| --- |
| ***Название экскурсии или видеоэкскурсии*** |
| **5 класс** |
| * Овладение методами изучения живой природы — наблюдением и экспериментом. * Растительный и животный мир родного края (краеведение). * Изучение природных сообществ (на примере леса, озера, пруда, луга и др.). * Изучение сезонных явлений в жизни природных сообществ. |
| **6 класс** |
| * Ознакомление в природе с цветковыми растениями. |
| **7 класс** |
| * Развитие растительного мира на Земле (экскурсия в палеонтологический или краеведческий музей). * Изучение сельскохозяйственных растений региона. * Изучение сорных растений региона. |
| **8 класс** |
| - |
| **9 класс** |
| - |

***Приложение 2***

**Список лабораторных и практических работ по классам**

***Источник:*** Примерная основная образовательная программа основного общего образования

|  |  |
| --- | --- |
| **Класс** | **Названия лабораторных и практических работ** |
| **5** | **Тема 2.**  1. Изучение лабораторного оборудования: термометры, весы, чашки Петри, пробирки, мензурки. Правила работы с оборудованием в школьном кабинете.  2. Ознакомление с устройством лупы, светового микроскопа, правила работы с ними.  3. Ознакомление с растительными и животными клетками: томата и арбуза (натуральные препараты), инфузории туфельки и гидры (готовые микропрепараты) с помощью лупы и светового микроскопа.  **Тема 3.**  1. Изучение клеток кожицы чешуи лука под лупой и микроскопом  (на примере самостоятельно приготовленного микропрепарата).  2. Ознакомление с принципами систематики организмов.  3. Наблюдение за потреблением воды растением.  **Тема 4.**  1. Выявление приспособлений организмов к среде обитания (на конкретных примерах).  **Тема 5.**  1. Изучение искусственных сообществ и их обитателей (на примере аквариума и др.).  **Тема 6.**  1. Проведение акции по уборке мусора в ближайшем лесу, парке, сквере или на пришкольной территории. |
|  | |
| **6** | **Тема 1.**  1. Изучение микроскопического строения листа водного растения элодеи.  2. Изучение строения растительных тканей (использование микропрепаратов).  3. Изучение внешнего строения травянистого цветкового растения  (на живых или гербарных экземплярах растений): пастушья сумка, редька дикая, лютик едкий и др.).  **Тема 2.**  1. Изучение строения корневых систем (стержневой и мочковатой) на примере гербарных экземпляров или живых растений.  2. Изучение микропрепарата клеток корня.  3. Изучение строения вегетативных и генеративных почек (на примере сирени, тополя и др.).  4. Ознакомление с внешним строением листьев и листорасположением (на комнатных растениях).  5. Изучение микроскопического строения листа (на готовых микропрепаратах).  6. Наблюдение процесса выделения кислорода на свету аквариумными растениями.  7. Изучение роли рыхления для дыхания корней.  8. Обнаружение неорганических и органических веществ в растении.  9. Рассматривание микроскопического строения ветки дерева (на готовом микропрепарате).  10. Выявление передвижения воды и минеральных веществ по древесине.  11. Исследование строения корневища, клубня, луковицы.  12. Наблюдение за ростом корня.  13. Наблюдение за ростом побега.  14. Определение возраста дерева по спилу.  15. Овладение приёмами вегетативного размножения растений (черенкование побегов, черенкование листьев и др.) на примере комнатных растений (традесканция, сенполия, бегония, сансевьера и др.).  16. Изучение строения цветков.  17. Ознакомление с различными типами соцветий.  18. Изучение строения семян двудольных растений.  19. Изучение строения семян однодольных растений.  20. Определение всхожести семян культурных растений и посев их в грунт.  21. Наблюдение за ростом и развитием цветкового растения в комнатных условиях (на примере фасоли или посевного гороха).  22. Определение условий прорастания семян. |
|  | |
| **7** | **Тема 1.**  1. Изучение строения одноклеточных водорослей (на примере хламидомонады и хлореллы).  2. Изучение строения многоклеточных нитчатых водорослей (на примере спирогиры и улотрикса).  3. Изучение внешнего строения мхов (на местных видах).  4. Изучение внешнего строения папоротника или хвоща.  5. Изучение внешнего строения веток, хвои, шишек и семян голосеменных растений (на примере ели, сосны или лиственницы).  6. Изучение внешнего строения покрытосеменных растений.  7. Изучение признаков представителей семейств: Крестоцветные  (Капустные), Розоцветные (Розовые), Мотыльковые (Бобовые), Паслёновые, Сложноцветные (Астровые), Лилейные, Злаки (Мятликовые) на гербарных и натуральных образцах.  8. Определение видов растений (на примере трёх семейств) с использованием определителей растений или определительных карточек.  **Тема 5.**  1. Изучение строения одноклеточных (мукор) и многоклеточных  (пеницилл) плесневых грибов.  2. Изучение строения плодовых тел шляпочных грибов (или изучение шляпочных грибов на муляжах).  3. Изучение строения лишайников.  4. Изучение строения бактерий (на готовых микропрепаратах). |
|  | |
| **8** | **Тема 1.**  1. Исследование под микроскопом готовых микропрепаратов клеток  и тканей животных.  **Тема 2.**  1. Ознакомление с органами опоры и движения у животных.  2. Изучение способов поглощения пищи у животных.  3. Изучение способов дыхания у животных.  4. Ознакомление с системами органов транспорта веществ у животных.  5. Изучение покровов тела у животных.  6. Изучение органов чувств у животных.  7. Формирование условных рефлексов у аквариумных рыб.  8. Строение яйца и развитие зародыша птицы (курицы).  **Тема 3.**  1. Исследование строения инфузории-туфельки и наблюдение за её передвижением. Изучение хемотаксиса.  2. Многообразие простейших (на готовых препаратах).  3. Изготовление модели клетки простейшего (амёбы, инфузории-туфельки и др.).  4. Исследование строения пресноводной гидры и её передвижения (школьный аквариум).  5. Исследование питания гидры дафниями и циклопами  (школьный аквариум).  6. Изготовление модели пресноводной гидры.  7. Исследование внешнего строения дождевого червя. Наблюдение за реакцией дождевого червя на раздражители.  8. Исследование внутреннего строения дождевого червя (на готовом влажном препарате и микропрепарате).  9. Изучение приспособлений паразитических червей к паразитизму  (на готовых влажных и микропрепаратах).  10. Исследование внешнего строения насекомого (на примере майского жука или других крупных насекомых-вредителей).  11. Ознакомление с различными типами развития насекомых (на примере коллекций).  12. Исследование внешнего строения раковин пресноводных и морских моллюсков (раковины беззубки, перловицы, прудовика, катушки и др.).  13. Исследование внешнего строения и особенностей передвижения рыбы (на примере живой рыбы в банке с водой).  14. Исследование внутреннего строения рыбы (на примере готового влажного препарата).  15. Исследование внешнего строения и перьевого покрова птиц (на примере чучела птиц и набора перьев: контурных, пуховых и пуха).  16. Исследование особенностей скелета птицы.  17. Исследование особенностей скелета млекопитающих.  18. Исследование особенностей зубной системы млекопитающих. |
|  | |
| **9** | **Тема 2.**  1. Изучение клеток слизистой оболочки полости рта человека.  2. Изучение микроскопического строения тканей (на готовых микропрепаратах).  3. Распознавание органов и систем органов человека (по таблицам).  **Тема 3.**  1. Изучение головного мозга человека (по муляжам).  2. Изучение изменения размера зрачка в зависимости от освещённости.  **Тема 4.**  1. Исследование свойств кости.  2. Изучение строения костей (на муляжах).  3. Изучение строения позвонков (на муляжах).  4. Определение гибкости позвоночника.  5. Измерение массы и роста своего организма.  6. Изучение влияния статической и динамической нагрузки на утомление мышц.  7. Выявление нарушения осанки.  8. Определение признаков плоскостопия.  9. Оказание первой помощи при повреждении скелета и мышц.  **Тема 5.**  Изучение микроскопического строения крови человека и лягушки  (сравнение).  **Тема 6.**  1. Измерение кровяного давления.  2. Определение пульса и числа сердечных сокращений в покое и после дозированных физических нагрузок у человека.  3. Первая помощь при кровотечениях.  **Тема 7.**  1. Измерение обхвата грудной клетки в состоянии вдоха и выдоха.  2. Определение частоты дыхания. Влияние различных факторов на частоту дыхания.  **Тема 8.**  1. Исследование действия ферментов слюны на крахмал.  2. Наблюдение действия желудочного сока на белки.  **Тема 9.**  1. Исследование состава продуктов питания.  2. Составление меню в зависимости от калорийности пищи.  3. Способы сохранения витаминов в пищевых продуктах.  **Тема 10.**  1. Исследование с помощью лупы тыльной и ладонной стороны кисти.  2. Определение жирности различных участков кожи лица.  3. Описание мер по уходу за кожей лица и волосами в зависимости  от типа кожи.  4. Описание основных гигиенических требований к одежде и обуви.  **Тема 11.**  1. Определение местоположения почек (на муляже).  2. Описание мер профилактики болезней почек.  **Тема 12.**  1. Описание основных мер по профилактике инфекционных заболеваний, передающихся половым путём.  **Тема 13**.  1. Определение остроты зрения у человека.  2. Изучение строения органа зрения (на муляже и влажном препарате).  3. Изучение строения органа слуха (на муляже).  **Тема 14.**  1. Изучение кратковременной памяти.  2. Определение объёма механической и логической памяти.  3. Оценка сформированности навыков логического мышления. |

***Приложение 3***

**Коды элементов содержания**

***Источник:*** Тематический классификатор Минпросвещения России

|  |  |
| --- | --- |
| ***Тема урока 1: Понятие о жизни. Признаки живого (клеточное строение,  питание, дыхание, выделение, рост и др.) Объекты живой и неживой природы, их сравнение. Живая и неживая природа — единое целое*** | |
| **5 класс** | |
| Кодификатор | Содержание, УУД |
| КЭС ФИПИ | Биология как наука.  Методы изучения живых организмов.  Научные методы изучения, применяемые в биологии: наблюдение, описание, эксперимент.  Гипотеза, модель, теория, их значение и использование в повседневной жизни.  Биологические науки.  Роль биологии в формировании естественнонаучной картины мира |
| КУ. КЭС ФИПИ | Формирование первоначальных систематизированных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, об экосистемной организации жизни, о взаимосвязи живого и неживого в биосфере, о наследственности и изменчивости; овладение понятийным аппаратом биологии |
| ПЭС ФИПИ | Понятие о жизни.  Сходство и различия живого и неживого.  Живая и неживая природа – единое целое |
| ПУ. ПЭС ФИПИ | Устанавливать причинно-следственные, структурные, функциональные связи объектов, процессов |
| Личностные результаты | Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, взаимосвязях человека с природной и социальной средой |
| Международные исследования | Описать и оценить способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений.  Оценить с научной точки зрения предлагаемые способы изучения данного вопроса |