

## Рабочая программа по биологии для 11 класса

УМК Линия жизни под ред. В.В. Пасечника «Биология. Углублённый уровень. 11 класс»

102 часа 3 час в неделю

Рабочая учебная программа по биологии для 11 класса составлена на основе:

- 1) Федерального закона №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- 2) Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 пр. № 1897 с изменениями от 31.12.2015. № 1577
- 3) Примерной программы по биологии, разработанной авторским коллективом под руководством В.В. Пасечника. 11 класс, углубленный уровень.
- 4) Основной образовательной программы основного общего образования МАОУ СОШ № 1
- 5) Положения МАОУ СОШ № 1 «О разработке педагогами учебных рабочих программ по предметам», утвержденного на педагогическом совете (протокол № 4 от 04.05.2016г.)

С учётом:

- 1) Федерального перечня учебников (Приказ Министерства просвещения РФ № 345 ОТ 28.12.2018)
- 2) Информационного письма ГУ ДПО «ИРО Забайкальский край» №76 от 06.02.2019 «Об использовании учебников учебно-методических комплектов, не вошедших и исключенных из Федерального перечня учебников в образовательных организациях Забайкальского края».  
Учебник: «Биология. 11 класс, Углубленный уровень» учеб. общеобразовательных учреждений / В.В. Пасечник : - М.: Дрофа, 2021.- 320 с.  
Федерального перечня учебников в образовательных организациях Забайкальского края».

3) Распоряжение Минпросвещения РФ от 12.01.21 № Р-6 об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей.

Для реализации программы используются дидактические пособия и оборудование «Точки роста». 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 и его способностей в процессе обучения биологии,
- для формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей обучающихся,
- для работы с одаренными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной и творческой деятельности.

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

## **Планируемые результаты.**

### **Личностные результаты**

Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

Убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к биологии как к элементу общечеловеческой культуры;

Самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

Готовность к обоснованному выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

Мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;

Формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

### **Метапредметные результаты**

Приобретение и закрепление навыков эффективного получения и освоения учебного материала с использованием учебной литературы (учебников и пособий), на лекциях, семинарских и практических занятиях;

Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

Понимание различий между альтернативными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

Формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

Приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

Развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное аргументированное мнение;

Освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

Формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

### **Предметные результаты**

Умение пользоваться научными методами для распознавания биологических проблем; давать научное объяснение биологическим фактам, процессам, явлениям, закономерностям, их роли в жизни организмов и человека; проводить наблюдения за живыми объектами, соб-

ственным организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления; ставить несложные биологические эксперименты и интерпретировать их результаты.

Овладение системой биологических знаний – понятиями, закономерностями, законами, теориями, имеющими важное общеобразовательное и познавательное значение; сведениями по истории становления биологии как науки.

Освоение общих приемов: оказания первой помощи; рациональной организации труда и отдыха; выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними; проведения наблюдений за состоянием собственного организма; правила работы в кабинете биологии, с биологическими приборами и инструментами.

Приобретение навыков использования научно-популярной литературы по биологии, справочных материалов (на бумажных и электронных носителях), ресурсов Интернета при выполнении учебных задач.

## СОДЕРЖАНИЕ

Биология. Углубленный уровень. 11 класс

### **Раздел 1. Популяционно-видовой уровень 21 час**

#### **Тема 1.1 Популяционно-видовой уровень: общая характеристика. Виды и популяции**

Понятия о виде. Критерии вида (морфологический, физиологический, биохимический, географический, экологический, генетический). Популяционная структура вида. Показатели популяций. Генетическая структура популяции. Свойства популяции. Решение задач с использованием динамических показателей структуры популяции.

#### **Тема 1.2 Развитие эволюционных идей**

Понятие термина эволюция. Развитие эволюционных идей. Эволюционная теория Ч. Дарвина.

#### **Тема 1.3 Синтетическая теория эволюции**

Синтетическая теория эволюции. Основные положения синтетической теории эволюции. Свидетельства эволюции живой природы. Экспериментальная проверка теории эволюции.

#### **Тема 1.4 Движущие силы эволюции**

Движущие силы (факторы) эволюции. Мутационный процесс. Горизонтальный перенос генов.

#### **Тема 1.5 Изоляция. Закон Харди-Вайнберга**

Изоляция. Типы изолирующих механизмов. Закон Харди-Вайнберга. Решение задач с применением закона Харди-Вайнберга.

#### **Тема 1.6 Естественный отбор как фактор эволюции**

Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора. Изменения генофонда, вызываемые естественным отбором. Адаптации как результат действия естественного отбора. Молекулярные часы эволюции.

#### **Тема 1.7 Половой отбор. Стратегии размножения**

Половой отбор. Индикаторы приспособленности. Родительский вклад. Стратегия размножения. Возникновение искусства в процессе эволюции.

#### **Тема 1.8 Микроэволюция и макроэволюция**

Понятие о микроэволюции. Способы видообразования. Конвергенция. Понятие о макроэволюции. Самая распространенная форма эволюции.

#### **Тема 1.9 Направления эволюции**

Направление макроэволюции. Пути достижения биологического прогресса. Олигомеризация.

#### **Тема 1.10 Принципы классификации. Систематика**

Многообразие организмов как результат эволюции. Принципы современной классификации. Систематика. Система живой природы К.Линнея.

## **Раздел 2. Экосистемный уровень 46 часов**

### **Тема 2.1 Экосистемный уровень: общая характеристика. Среда обитания организмов**

Среды обитания организмов.

### **Тема 2.2 Экологические факторы и ресурсы**

Экологические факторы и ресурсы. Влияние организмов на природную среду.

### **Тема 2.3 Влияние экологических факторов среды на организмы**

Толерантность. Лимитирующие факторы. Адаптация организмов. Решение задач на применение правила толерантности.

### **Тема 2.4 Экологические сообщества**

Биотическое сообщество, или биоценоз. Экосистема. Географический ландшафт. Классификация экосистем. Искусственные экосистемы.

### **Тема 2.5 Естественные и искусственные экосистемы**

Сравнение естественных и искусственных экосистем. Экосистемы городов. Решение задач на видовое разнообразие сообществ.

### **Тема 2.6 Взаимоотношения организмов в экосистеме**

Экологические взаимодействия организмов. Симбиотические отношения. Нейтрализм, симбиоз: мутуализм, протокооперация, комменсализм, нахлебничество, квартиранство, паразитизм. Адаптация паразитов и их жертв в эволюции видов. Формы паразитизма. Экологические категории паразитов. Циклы развития и передача паразитов. Популяционная динамика паразитизма. Паразитология. Хищничество. Адаптация хизников и их жертв в эволюции видов. Значение хищничества в природе. Динамика популяций хищника и жертвы. Хищники и человек: путь от антагонизма к сотрудничеству. Антибиотические отношения. Разнообразие биотических отношений. Неоднозначность отношений.

### **Тема 2.7 Экологическая ниша. Правило оптимального фуражирования**

Экологическая ниша. Закон конкурентного исключения. Правило оптимального фуражирования. Снижение биоразнообразия.

### **Тема 2.8 Видовая и пространственная структура экосистемы**

Структура экосистемы. Видовая структура. Пространственная структура. Решение задач по экологии сообществ.

### **Тема 2.9 Трофическая структура экосистемы**

Трофическая структура. Пищевая сеть. Автотрофы, гетеротрофы, консументы, редуценты. Управление экосистемами. Классификация консументов. Обмен веществом и энергией. Типы пищевых цепей. Особенности пищевых цепей на суше и в Океане. Правило биотического усиления. Экологические пирамиды. Решение задач на расчет биомассы на разных трофических уровнях.

### **Тема 2.10 Круговорот веществ и превращение энергии в экосистеме**

Потоки энергии и вещества в экосистемах. Особенности переноса энергии в экосистеме. Круговороты биогенных элементов на суше и в Океане.

### **Тема 2.11 Продуктивность сообщества**

Продуцирование (создание) биомассы. Основные закономерности продуцирования. Мировое распределение биомассы и первичной продукции.

### **Тема 2.12 Экологическая сукцессия**

Сукцессия. Автотрофная и гетеротрофная сукцессия. Сукцессионные изменения в природе. Саморазвитие сообщества. Продолжительность сукцессии. Значение экологических сукцессий.

### **Тема 2.13 Последствия влияния деятельности человека на экосистемы**

Влияние деятельности человека на экосистемы. Загрязнение природной среды. Предельно допустимый сброс и предельно допустимая концентрация. Трагедия острова Пасхи. Отравление нефтепродуктами.

**Лабораторная работа №1.** Выявление приспособлений организмов к влиянию различных экологических факторов

**Лабораторная работа №2.** Сравнение анатомического строения растений разных мест обитания

**Лабораторная работа №3.** Описание экосистем пришкольной территории

**Лабораторная работа №4.** Моделирование структур процессов происходящих в экосистемах.

**Лабораторная работа №5.** Изучение экологической ниши у разных видов растений.

**Лабораторная работа №6.** Описание экосистем своей местности.

**Лабораторная работа №7.** Оценка антропогенных изменений в природе.

## **Раздел 3. Биосферный уровень 34 часа**

### **Тема 3.1 Биосферный уровень: общая характеристика. Учение В.И. Вернадского о биосфере**

Биосфера. Учение о биосфере. Ноосфера. Структура и границы биосферы.

### **Тема 3.2 Круговорот веществ в биосфере**

Три основных положения (биохимические принципы). Закон глобального замыкания биогеохимического круга в биосфере. Круговорот воды. Круговорот кислорода. Круговорот углерода. Круговорот азота. Решение задач на биогеохимические циклы.

### **Тема 3.3 Эволюция биосферы**

Основные этапы развития биосферы. Зарождение жизни. Роль процессов фотосинтеза и дыхания. Кислородная революция. Влияние человека на эволюцию биосферы. Эволюционная роль кислорода в истории Земли.

### **Тема 3.4 Происхождение жизни на Земле**

Гипотезы о происхождении жизни. Гипотеза стационарного состояния. Гипотеза самопроизвольного зарождения жизни. Гипотеза панспермии. Гипотеза абиогенного зарождения жизни в процессе биохимической эволюции. Гипотеза РНК-мира. «Глиняный геном».

### **Тема 3.5 Современные представления о возникновении жизни**

Основные этапы формирования жизни. Этап химической эволюции. Этап предбиологической эволюции. Биологический этап эволюции. Гипотезы происхождения эукариотов.

### **Тема 3.6 Развитие жизни на Земле**

Геологическая история Земли. Катархей. Архей. Протерозой. Бактериальные маты. Палеозой. Участие грибов в углеобразовании. Мезозой. Появление динозавров. Кайнозой. Палеоген, Неоген, Антропоген.

### **Тема 3.7 Эволюция человека**

Развитие взглядов на происхождение человека. Отличия человека от животных. Систематическое положение современного человека. Основные стадии антропогенеза. Предшественники человека. Древнейшие люди, или архантропы. Древние люди, или палеоантропы. Люди современного анатомического типа, или неоантропы. Биологические факторы антропогенеза. Социальные факторы антропогенеза. Роль биологических и социальных факторов в антропогенезе. Современные проблемы человеческого общества. Мозаика признаков. Формирование рас. Европеоидная раса. Монголоидная раса. Негроидная раса. Австралоиды. Критика расизма.

### **Тема 3.8 Роль человека в биосфере**

Человек и экологический кризис. Пути выхода из экологического кризиса. Проблемы устойчивого развития. Сбалансированное развитие. Влияние деятельности человека на планету.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| <b>№</b>     | <b>Название темы</b>                          | <b>Количество часов</b> | <b>Л/Р</b> |
|--------------|---|-------------------------|------------|
| 1            | <b>Раздел 1. Популяционно-видовой уровень</b> | <b>21</b>               | <b>-</b>   |
| 2            | <b>Раздел 2. Экосистемный уровень</b>         | <b>46</b>               | <b>7</b>   |
| 3            | <b>Раздел 3. Биосферный уровень</b>           | <b>32</b>               | <b>-</b>   |
|              | <b>Решение биологических задач</b>            | <b>2</b>                | <b>-</b>   |
|              | <b>Итоговый урок</b>                          | <b>1</b>                | <b>-</b>   |
| <b>ИТОГО</b> |   | <b>102</b>              | <b>7</b>   |

### Учебно–тематический план 11 класс

|         | Название темы урока                                       | Кол-во час |           |           |            |
|---------|---|------------|-----------|-----------|------------|
| № урока | Глава 1. Популяционно-видовой уровень(21 час)             |            | Дата план | Дата факт | Примечание |
| 1-2     | ПВУ обща характеристика. Виды и популяции.                | 2          |           |           |            |
| 3-4     | Развитие эволюционных идей.                               | 2          |           |           |            |
| 5-6     | Синтетическая теория эволюции.                            | 2          |           |           |            |
| 7-8     | Движущие силы эволюции, их влияние на генофонд популяции. | 2          |           |           |            |
| 9-10    | Изоляция. Закон Харди-Вайнберга.                          | 2          |           |           |            |
| 11-12   | Естественный отбор как фактор эволюции.                   | 2          |           |           |            |
| 13-14   | Половой отбор. Стратегии размножения.                     | 2          |           |           |            |
| 15-16   | Микроэволюция и макроэволюция                             | 2          |           |           |            |

|       |  |   |  |  |  |
|-------|--|---|--|--|--|
| 17-18 | Направления эволюции.  | 2 |  |  |  |
| 19-20 | Принцип классификации. Систематика.                                    | 2 |  |  |  |
| 21    | К/Р №1 «Популяционно-видовой уровень.»                                 | 1 |  |  |  |
|       | <b>Экосистемный уровень.(46 час)</b>                                   |   |  |  |  |
| 22-23 | ЭУ общая характеристика. Среда обитания организмов.                    | 2 |  |  |  |
| 24    | Л/Р №1 Сравнение анатомического строения растений разных мест обитания | 1 |  |  |  |
| 25-26 | Экологические факторы и ресурсы.                                       | 2 |  |  |  |
| 27    | Л/Р №2 Сравнение анатомического строения растений разных мест обитания | 1 |  |  |  |
| 28-29 | Влияние экологических факторов на организмы.                           | 2 |  |  |  |
| 30    | Л/Р №3 Описание экосистем пришкольной территории                       | 1 |  |  |  |
| 31-32 | Экологические сообщества.  | 2 |  |  |  |



|       |   |   |  |  |  |
|-------|---|---|--|--|--|
| 33-34 | Естественные и искусственные экосистемы.                            | 2 |  |  |  |
| 35    | Л/Р №4 Моделирование структур процессов происходящих в экосистемах. | 1 |  |  |  |
| 36-37 | Взаимоотношение организмов в экосистеме. Симбиоз.                   | 2 |  |  |  |
| 38-39 | Взаимоотношение организмов в экосистеме. Паразитизм.                | 2 |  |  |  |
| 40-41 | Взаимоотношение организмов в экосистеме. Хищничество.               | 2 |  |  |  |
| 42-43 | Взаимоотношение организмов в экосистеме. Антибиоз. Конкуренция.     | 2 |  |  |  |
| 44-45 | Экологическая ниша. Правило оптимального фуражирования.             | 2 |  |  |  |
| 46    | Л/Р №5 Изучение экологической ниши у разных видов растений.         | 1 |  |  |  |
| 47-48 | Видовая и пространственная структура Экосистемы.                    | 2 |  |  |  |
| 49-50 | Трофическая структура экосистемы.                                   | 2 |  |  |  |
| 51    | Л/Р №6 Описание экосистем своей местности                           | 1 |  |  |  |
| 52-53 | Пищевые связи в экосистеме.   | 2 |  |  |  |
| 54-55 | Экологические пирамиды.   | 2 |  |  |  |

|       |  |   |  |  |  |
|-------|--|---|--|--|--|
| 56-57 | Круговорот веществ и превращение в экосистеме.               | 2 |  |  |  |
| 58-59 | Продуктивность сообщества.                                   | 2 |  |  |  |
| 60-61 | Экологическая сукцессия.                                     | 2 |  |  |  |
| 62-63 | Сукцессионные изменения. Значение сукцессии.                 | 2 |  |  |  |
| 64-65 | Последствия влияния деятельности человека на экосистемы.     | 2 |  |  |  |
| 66    | Л/р №7 Оценка антропогенных изменений в природе.             | 1 |  |  |  |
| 67    | К/Р №2 «Экосистемный уровень»                                | 1 |  |  |  |
|       | <b>Биосферный уровень.(34 часа)</b>                          |   |  |  |  |
| 68-69 | БУ общая характеристика. Учение В.И. Вернадского о биосфере. | 2 |  |  |  |
| 70-71 | Круговорот веществ в биосфере.                               | 2 |  |  |  |
| 72-73 | Эволюция биосферы. Зарождение жизни.                         | 2 |  |  |  |
| 74-75 | Эволюция биосферы. Кислородная революция.                    | 2 |  |  |  |
| 76-77 | Происхождение жизни на Земле.                                | 2 |  |  |  |

|        |   |   |  |  |  |
|--------|---|---|--|--|--|
| 78-79  | Современные представления о возникновении жизни.      | 2 |  |  |  |
| 80-81  | Развитие жизни на Земле. Катархей. Архей. Протерозой. | 2 |  |  |  |
| 82-83  | Развитие жизни на Земле. Палеозой.                    | 2 |  |  |  |
| 84-85  | Развитие жизни на Земле. Мезозой.                     | 2 |  |  |  |
| 86-87  | Развитие жизни на Земле. Кайнозой.                    | 2 |  |  |  |
| 88-89  | Эволюция человека.                                    | 2 |  |  |  |
| 90-91  | Основные этапы антропогенеза.                         | 2 |  |  |  |
| 92-93  | Движущие силы антропогенеза.                          | 2 |  |  |  |
| 94-95  | Формирование человеческих рас.                        | 2 |  |  |  |
| 96-97  | Роль человека в биосфере.                             | 2 |  |  |  |
| 98     | К/Р №3 «Биосферный уровень»                           | 1 |  |  |  |
| 99-100 | Решение биологических задач.                          | 2 |  |  |  |
| 101    | Обобщение пройденного материала.                      | 1 |  |  |  |

|         |               |   |  |  |  |
|---------|---------------|---|--|--|--|
| 10<br>2 | Итоговый урок | 1 |  |  |  |
|---------|---------------|---|--|--|--|

**ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ, РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦЕНТРОВ ОБРАЗОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТЕЙ «ТОЧКА РОСТА» В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ,**

**Цифровая лаборатория по биологии (ученическая)**

Обеспечивает выполнение лабораторных работ на уроках по биологии в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся.

Комплектация: Беспроводной мультидатчик по биологии с 5-ю встроенными датчиками:

Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100%

Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк

Датчик рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 рН

Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140С

Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +40С

Аксессуары:

Зарядное устройство с кабелем miniUSB

USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy

Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории

Цифровая видеокамера с металлическим штативом, разрешение не менее 0,3 Мпикс

Программное обеспечение

Методические рекомендации не менее 30 работ

Упаковка

Наличие русскоязычного сайта поддержки, наличие видеороликов

**Компьютерное оборудование**

Форм-фактор: ноутбук;

Размер диагонали: не менее 15.6 дюймов;  
Разрешение экрана: Full HD, Quad HD или Ultra HD;  
Общий объем установленной оперативной памяти: не менее 8 Гбайт;  
Максимальный общий поддерживаемый объем оперативной памяти: не менее 16 Гбайт;  
Объем SSD накопителя: не менее 240 Гбайт;  
Беспроводная связь: Wi-Fi;  
Количество встроенных в корпус портов USB: не менее 2, из которых не менее 1 должно быть USB версии не ниже 3.0;  
Разрешение вэб-камеры, Мпиксель: не менее 0.3;

Клавиатура с раскладкой и маркировкой клавиш QWERTY/ЙЦУКЕН;  
Поддержка стандартов беспроводной связи: 802.11a/b/g/n/ac;  
Производительность процессора (значение показателя «CPU Mark» по тесту «Laptop & Portable CPU Perfomance» <http://www.cpubenchmark.net/laptop.html>): не менее 5000 единиц;  
Наличие манипулятора мышь в комплекте: да;  
Установленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, сведения о котором включены в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных;  
Установленный пакет офисного программного обеспечения, совместимого с установленной операционной системой, сведения о котором включены в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

### **Цифровая лаборатория по биологии (ученическая) дополнительная**

биологии в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся.

Комплектация: Беспроводной мультидатчик по биологии с 5-ю встроенными датчиками:

Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100%

Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк

Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH

Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до

Цифровая лаборатория по физиологии (профильный уровень)

Обеспечивает проведение исследования по функционированию человеческого организма. Комплектация: Беспроводной мультидатчик по физиологии с 5-ю встроенными датчиками: Датчик артериального давления (0...250 мм рт. ст.)

Датчик пульса с диапазоном измерения не уже чем от 30 до 200 уд/мин

Датчик температуры тела с диапазоном измерения не уже чем от +25 до +40С

до 100 циклов/мин

Датчик ускорения с показателями  $\pm 2$  g;  $\pm 4$  g;  $\pm 8$  g

Отдельные устройства:

Датчик ЭКГ с диапазоном измерения не уже чем от -300 до +300 мВ)

Датчик силомер с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 40 Н

Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк

Аксессуары:

Кабель USB соединительный

Зарядное устройство с кабелем miniUSB

USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy

Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории

Программное обеспечение

Методические рекомендации не менее 20 работ

Наличие русскоязычного сайта поддержки

Не видеороликов.

### **Цифровая лаборатория по экологии**

Обеспечивает проведение учебного экологического мониторинга инструментальными методами. Набор применяется при изучении экологии, биологии, химии, географии и природоведения, а также для индивидуальных исследования и проектной деятельности школьников. Комплектация: Беспроводной мультидатчик по экологическому мониторингу с 8-ю встроенными датчиками:

Датчик нитрат-ионов

Датчик хлорид-ионов

Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH

Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100%

Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк

Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140С

Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм

Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения

Отдельные датчики и мультидатчики:

Датчик звука с функцией интегрирования с диапазоном измерения частот не менее чем от 50 Гц до 8 кГц;

Датчик влажности почвы с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 50%

Датчик окиси углерода с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 1000 ppm

Мультидатчик оптической плотности и мутности со встроенными датчиками:

Датчик оптической плотности 470 нм с диапазоном измерения от 0 до 2 D

Датчик оптической плотности 525 нм с диапазоном измерения от 0 до 2 D

Датчик оптической плотности 630 нм с диапазоном измерения от 0 до 2 D

Датчик мутности растворов с диапазоном измерения от 0 до 200 NTU

Аксессуары:

Кабель USB соединительный (2 шт.)

Зарядное устройство с кабелем miniUSB

USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy

Стержень для закрепления датчиков в штативе

Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории

Программное обеспечение

Методические рекомендации не менее 20 работ

**Микроскоп цифровой**