Приложение к содержательному разделу ООП СОО

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по учебному предмету «Естествознание»**

10-11 класс (базовый уровень)

I.  **Пояснительная записка**

Рабочая программа определяет рекомендуемый объем и содержание учебного предмета «Естествознание», способствующие достижению предметных, личностных и метапредметных результатов. Содержание программы организовано по модульному принципу.

Программа составлена в соответствии с

• Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";

• Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413.

* Приказом министерства просвещения РФ № 712 от 10 декабря 2020 г. «О внесении изменений в некоторые федеральные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся».

Рабочая программа определяет рекомендуемый объем и содержание учебного предмета «Естествознание», способствующие достижению предметных, личностных и метапредметных результатов. Содержание программы организовано по модульному принципу.

Учебный предмет «Естествознание» вводится на уровне среднего общего образования в качестве дополнения к традиционным учебным предметам предметной области «Естественные науки» на базовом уровне как интегрированная дисциплина, призванная сформировать естественно-научную грамотность, необходимую для повседневной и профессиональной деятельности вне естественно-научной области, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, развития критического мышления. Данная программа предусматривает возможность перехода на углубленное изучение предметов естественно-научного цикла в случае профессионального самоопределения обучающегося.

Успешное достижение результатов может быть достигнуто при включении в модули содержания предмета «Естествознание» актуального фактического материала, отражающего региональную принадлежность; при оптимальном сочетании образовательных технологий, направленных на формирование активной позиции обучающихся и содержащих большую долю практической деятельности. Для достижения результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться» рекомендуется выполнение индивидуальных или групповых проектных и исследовательских работ в дополнение к практическим занятиям в ходе освоения курса.

Общее число учебных часов за период обучения в 10-11 классе составляет 207 часов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год обучения | Кол-во часов в  неделю | Кол-во учебных  недель | Всего часов за учебный год |
| 10 класс | 3 | 34 | 102 |
| 11 класс | 3 | 34 | 102 |
|  |  |  | **204 часов за курс** |

II. **Планируемые результаты освоения учебного предмета.**

**В результате изучения учебного предмета «Естествознание» на уровне среднего общего образования:**

**Выпускник на базовом уровне научится:**

* демонстрировать на примерах роль естествознания в развитии человеческой цивилизации; выделять персональный вклад великих ученых в современное состояние естественных наук;
* грамотно применять естественно-научную терминологию при описании явлений окружающего мира;
* обоснованно применять приборы для измерения и наблюдения, используя описание или предложенный алгоритм эксперимента с целью получения знаний об объекте изучения;
* выявлять характер явлений в окружающей среде, понимать смысл наблюдаемых процессов, основываясь на естественно-научном знании; использовать для описания характера протекания процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
* осуществлять моделирование протекания наблюдаемых процессов с учетом границ применимости используемых моделей;
* критически оценивать, интерпретировать и обсуждать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности; делать выводы на основе литературных данных;
* принимать аргументированные решения в отношении применения разнообразных технологий в профессиональной деятельности и в быту;
* извлекать из описания машин, приборов и технических устройств необходимые характеристики для корректного их использования; объяснять принципы, положенные в основу работы приборов;
* организовывать свою деятельность с учетом принципов устойчивого развития системы «природа–общество–человек» (основываясь на знаниях о процессах переноса и трансформации веществ и энергий в экосистеме, развитии и функционировании биосферы; о структуре популяции и вида, адаптациях организмов к среде обитания, свойствах экологических факторов; руководствуясь принципами ресурсосбережения и безопасного применения материалов и технологий; сохраняя биологическое разнообразие);
* обосновывать практическое использование веществ и их реакций в промышленности и в быту; объяснять роль определенных классов веществ в загрязнении окружающей среды;
* действовать в рамках правил техники безопасности и в соответствии с инструкциями по применению лекарств, средств бытовой химии, бытовых электрических приборов, сложных механизмов, понимая естественно-научные основы создания предписаний;
* формировать собственную стратегию здоровьесберегающего (равновесного) питания с учетом биологической целесообразности, роли веществ в питании и жизнедеятельности живых организмов;
* объяснять механизм влияния на живые организмы электромагнитных волн и радиоактивного излучения, а также действия алкоголя, никотина, наркотических, мутагенных, тератогенных веществ на здоровье организма и зародышевое развитие;
* выбирать стратегию поведения в бытовых и чрезвычайных ситуациях, основываясь на понимании влияния на организм человека физических, химических и биологических факторов;
* осознанно действовать в ситуации выбора продукта или услуги, применяя естественно-научные компетенции.

**Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:**

* *выполнять самостоятельные эксперименты, раскрывающие понимание основных естественно-научных понятий и законов, соблюдая правила безопасной работы; представлять полученные результаты в табличной, графической или текстовой форме; делать выводы на основе полученных и литературных данных;*
* *осуществлять самостоятельный учебный проект или исследование в области естествознания, включающий определение темы, постановку цели и задач, выдвижение гипотезы и путей ее экспериментальной проверки, проведение эксперимента, анализ его результатов с учетом погрешности измерения, формулирование выводов и представление готового информационного продукта;*
* *обсуждать существующие локальные и региональные проблемы (экологические, энергетические, сырьевые и т.д.); обосновывать в дискуссии возможные пути их решения, основываясь на естественно-научных знаниях;*
* *находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе естественно-научных знаний; показывать взаимосвязь между областями естественных наук.*

III. **Содержание учебного предмета.**

**Техника**

**Взаимосвязь между наукой и технологиями**

История изучения природы. Прогресс в естественных науках и его вклад в развитие цивилизации. Методы научного познания и их составляющие: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, гипотеза, вывод, построение теории. Фундаментальные понятия естествознания. Естественно-научная картина мира. Примеры систематизации и наглядного представления научного знания: пространственно-временные характеристики (наномир и микромир, макромир, мегамир), периодический закон. Роль научных достижений в создании новых технологий. *Эволюция технологий.*

***Примерный перечень учебных, практических, проектных и исследовательских работ***

***Техника***

***Взаимосвязь между наукой и технологиями***

*Техника проведения измерений и представление результатов.*

*Построение пространственных моделей неорганических и органических соединений в сопоставлении с их свойствами.*

*Изучение влияния химических препаратов или электромагнитного излучения на митоз в клетках проростков растений с помощью микропрепаратов.*

*Извлечение и анализ информации из маркировок промышленных и продовольственных товаров.*

*Сравнение правил техники безопасности при использовании различных средств бытовой химии.*

**Энергетика и энергосбережение**

Проблемы энергообеспечения: национальные, региональные, локальные. Законы сохранения массы и энергии. Практическое применение законов сохранения. Виды энергии. Связь массы и энергии. Электроэнергия и способы ее получения. Тепловые и гидроэлектростанции. Ядерная энергетика и перспективы ее использования. Энергопотребление и энергоэффективность. Экологические проблемы энергетической отрасли. Альтернативная энергетика. Рациональное использование энергии и энергосбережение. *Энергетическая безопасность. Транснациональные проекты в области энергетики.*

***Примерный перечень учебных, практических, проектных и исследовательских работ***

***Энергетика и энергосбережение***

*Расчет энергопотребления семьи, школы.*

*Сборка гальванического элемента и испытание его действия.*

*Изучение суточных колебаний напряжения в сетях электроснабжения.*

*Получение электроэнергии из альтернативных источников.*

*Сравнение энергопотребления приборов разного поколения.*

**Нанотехнологии и их приложение**

Наночастицы в живой и неживой природе: размеры, типы структуры, функциональная значимость. Особенности физических и химических свойств наночастиц. Самоорганизация. *Методы получения наночастиц*. Методы изучения наноматериалов. *Конструирование наноматериалов.* Новые технологии, строящиеся на использовании наночастиц и материалов, получаемых из них. Влияние нанотехнологий на развитие техники. Экологический аспект нанотехнологий.

***Примерный перечень учебных, практических, проектных и исследовательских работ***

***Нанотехнологии и их приложения***

*Моделирование спектроскопа на основе компакт-диска.*

*Измерение размера молекулы жирной кислоты по площади пятна ее мономолекулярного слоя на поверхности воды.*

*Получение графена и изучение его физических свойств.*

*Получение наночастиц «зеленым» способом, детектирование наночастиц.*

*Влияние наночастиц на живые организмы (дыхание дрожжей, рост бактерий на чашке Петри, прорастание семян).*

**Освоение космоса и его роль в жизни человечества**

Вселенная: теория возникновения, структура, состав, эволюция. Астрономия как научный фундамент освоения космического пространства. Ракетоносители, искусственные спутники, орбитальные станции, планетоходы. Использование спутниковых систем в сфере информационных технологий. *Современные научно-исследовательские программы по изучению космоса и их значение. Проблемы, связанные с освоением космоса, и пути их решения. Международное сотрудничество.*

***Примерный перечень учебных, практических, проектных и исследовательских работ***

***Освоение космоса и его роль в жизни человечества***

*Изучение звездного неба невооруженным глазом и с помощью телескопа.*

*Использование спутниковых систем при проектировании экологических троп.*

*Интерпретация спутниковых снимков для мониторинга пожароопасности лесных массивов.*

*Анализ динамики процессов эрозии почв; изучение тенденций роста урбаносистем с помощью методов дистанционного зондирования.*

*Проектирование биотрансформационных модулей для замкнутых систем (утилизация отходов, получение энергии, генерация кислорода).*

**Наука об окружающей среде**

**Экологические проблемы современности**

Биосфера: этапы формирования и сценарии развития. Актуальные экологические проблемы: глобальные, региональные, локальные, их причины и следствия. Методы изучения состояния окружающей среды. Изменения окружающей среды, как стимул для развития научных исследований и технологий. Естественно-научные подходы к решению экологических проблем, природосберегающие технологии. *Международные и российские программы решения экологических проблем и их эффективность.*

***Примерный перечень учебных, практических, проектных и исследовательских работ***

***Наука об окружающей среде***

***Экологические проблемы современности***

*Исследование содержания хлорид-ионов в пробах снега.*

*Анализ проб питьевой и водопроводной воды, а также воды из природных источников.*

*Определение растворенного кислорода в воде по методу Винклера.*

*Изучение влияния противогололедных реагентов, кислотности среды на рост растений.*

*Изучение поведения простейших под микроскопом в зависимости от химического состава водной среды*

**Взаимосвязь состояния окружающей среды и здоровья человека**

Деградация окружающей среды. Программы мониторинга качества окружающей среды. Загрязнение воздушной, водной среды, почвы, причины и следствия. Шумовое загрязнение. Электромагнитное воздействие. ПДК. Устойчивость организма и среды к стрессовым воздействиям. Заболевания, связанные со снижением качества окружающей среды. Индивидуальные особенности организма при воздействии факторов окружающей среды. Современные технологии сокращения негативного воздействия факторов окружающей среды. *Научные основы проектирования здоровой среды обитания.*

***Примерный перечень учебных, практических, проектных и исследовательских работ***

***Взаимосвязь состояния окружающей среды и здоровья человека***

*Проектирование растительных сообществ для повышения качества территории.*

*Электромагнитное излучение при работе бытовых приборов, сравнение его с излучением вблизи ЛЭП.*

*Измерение естественного радиационного фона бытовым дозиметром.*

*Оценка опасности радиоактивных излучений (с использованием различных информационных ресурсов).*

*Оценка эффективности средств для снижения воздействия негативного влияния факторов среды.*

**Современные методы поддержания устойчивости биогеоценозов и искусственных экосистем**

Биогеоценоз, структура и основы функционирования. Биогеохимические потоки. Круговороты вещества. *Принципы устойчивости биогеоценозов*. Научные основы создания и поддержания искусственных экосистем. Производство растительной и животноводческой продукции: проблемы количества и качества. *Кластерный подход как способ восстановления биогеохимических потоков в искусственных экосистемах.* Антибиотики, пестициды, стимуляторы роста, удобрения и их природные аналоги. Проблема устойчивости городских экосистем.

***Примерный перечень учебных, практических, проектных и исследовательских работ***

*Оценка эффективности препаратов, стимулирующих рост растений.*

*Изучение влияния микробных препаратов на рост растений.*

*Сравнение фильтрационных потенциалов разных типов почв.*

*Разработка оптимальных гидропонных смесей для вертикального озеленения.*

*Проектирование парковых территорий, газонов, лесополос с точки зрения устойчивости.*

*Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме — аквариуме и составление цепей питания.*

**Проблемы отходов и загрязнения окружающей среды**

Проблема увеличения количества отходов. Бытовые, коммунальные, промышленные отходы. Современные технологии сбора, хранения, переработки и утилизации отходов. Подходы к сокращению отходов, безотходные технологии. Источники загрязнения окружающей среды. Перспективные технологии ликвидации последствий загрязнения окружающей среды. Рекультивация почвы и водных ресурсов. Системы водоочистки. *Международные программы по обращению с отходами и сокращению воздействия на окружающую среду, их эффективность.*

***Примерный перечень учебных, практических, проектных и исследовательских работ***

***Проблема переработки отходов***

*Исследование материалов с точки зрения биоразлагаемости.*

*Сравнение скорости переработки разных типов органических отходов в ходе вермикомпостирования.*

*Разработка проекта раздельного сбора мусора.*

*Разработка информационного материала, обосновывающего природосообразное потребление.*

**Здоровье**

**Современные медицинские технологии**

Здоровье человека: системный подход. Нормальная физиология человека. Особенности функционирования дыхательной, кровеносной и других систем организма. Физиологические показатели организма человека и их нормальное значение. Медицинские технологии диагностики заболеваний. Возможности и перспективы методов профилактики, терапии и восстановления организма. *Подходы к повышению эффективности системы здравоохранения*.

***Примерный перечень учебных, практических, проектных и исследовательских работ***

***Здоровье***

***Современные медицинские технологии***

*Влияние физической нагрузки на физиологические показатели состояния организма человека (пульс, систолическое и диастолическое давление), изучение скорости восстановления физиологических показателей после физических нагрузок.*

*Изменение жизненной емкости легких в зависимости от возраста, от тренированности организма.*

*Сравнительный анализ проявления патологии на основе образцов рентгеновских снимков.*

*Сравнение эффективности действия антибиотиков на бактериальные культуры; поиск различий в выраженности действия оригинальных препаратов и дженериков.*

*Извлечение информации из инструкций по применению лекарств.*

*Интерпретация результатов общего анализа крови и мочи.*

**Инфекционные заболевания и их профилактика**

Инфекционные заболевания и их возбудители. Способы передачи инфекционных заболеваний и социальные факторы, способствующие их распространению. Иммунная система и принципы ее работы. Особенности функционирования иммунитета у разных групп населения. Способы профилактики инфекционных заболеваний. Вакцинация. Направленность медицинских препаратов для борьбы с инфекционными заболеваниями. Проблема развития устойчивости возбудителей заболеваний. *Международные программы по борьбе с инфекционными заболеваниями.*

***Примерный перечень учебных, практических, проектных и исследовательских работ***

***Инфекционные заболевания и их профилактика***

*Исследование состава микроорганизмов в воздухе помещений образовательной организации.*

*Влияние растительных экстрактов на рост микроорганизмов.*

*Влияние режимов СВЧ-обработки на сохранение жизнеспособности микроорганизмов.*

*Влияние различных концентраций поверхностно-активных веществ на жизнеспособность микроорганизмов.*

*Сравнение эффективности бактерицидных препаратов в различных концентрациях.*

*Социологическое исследование использования населением мер профилактики инфекций.*

**Наука о правильном питании**

*Метаболизм, как обмен веществом и энергией на уровне организма*. Принципы функционирования пищеварительной системы. Качество продуктов питания с точки зрения энергетической ценности и содержания полезных и вредных веществ Значение сбалансированного питания для поддержания здоровья. Пищевые добавки: полезные свойства и побочные эффекты их использования. Диеты и особенности их применения.

***Примерный перечень учебных, практических, проектных и исследовательских работ***

***Наука о правильном питании***

*Исследование пропорциональности собственного рациона питания, проверка соответствия массы тела возрастной норме.*

*Социологическое исследование питательных привычек в зависимости от пола, возраста, социального окружения.*

*Разработка сбалансированного меню для разных групп населения.*

*Исследование энергетического потенциала разных продуктов, соотнесение информации с надписями на товаре.*

*Исследование содержания витаминов в продуктах питания.*

*Исследование содержания нитратов в продуктах питания.*

**Основы биотехнологии**

Традиционная биотехнология: производство продуктов питания, переработка отходов. Молекулярная биотехнология. Структура и функция нуклеиновых кислот. *Синтез белка.* Клеточная инженерия. Генная терапия. Применение биотехнологии в здравоохранении, сельском хозяйстве и охране окружающей среды. *Мировой рынок биотехнологий. Перспективы развития российского сегмента.*

***Примерный перечень учебных, практических, проектных и исследовательских работ***

***Основы биотехнологии***

*Исследование кисломолочной продукции на предмет содержания молочнокислых бактерий, составление заквасок.*

*Влияние температуры на скорость заквашивания молока.*

*Изучение пероксидазной активности в различных образцах растительных тканей.*

*Исследование влияния температуры на процесс сбраживания сахаров дрожжами.*

*Влияние препаратов гуминовых кислот на рост растений.*

**4. Тематическое планирование с учетом рабочей программы воспитания, с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

**10 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название темы** | **Количество часов на изучение темы** |
|  | **Техника. Взаимосвязь между наукой и технологиями** | **25** |
|  | История изучения природы. | 1 |
|  | Прогресс в естественных науках и его вклад в развитие цивилизации. | 1 |
|  | Методы научного познания и их составляющие: наблюдение. | 1 |
|  | *Извлечение и анализ информации из маркировок промышленных и продовольственных товаров.* Практическая работа № 1. | 1 |
|  | Методы научного познания и их составляющие: измерение. | 1 |
|  | *Техника проведения измерений и представление результатов.* Практическая работа № 2. | 1 |
|  | Методы научного познания и их составляющие: эксперимент. | 1 |
|  | *Разработка и проведение эксперимента.* Практическая работа № 3. | 1 |
|  | Методы научного познания и их составляющие: моделирование. | 1 |
|  | *Построение пространственных моделей неорганических и органических соединений в сопоставлении с их свойствами.* Практическая работа № 4. | 1 |
|  | Методы научного познания и их составляющие: гипотеза, вывод, построение теории. | 1 |
|  | Фундаментальные понятия естествознания. | 1 |
|  | Естественно-научная картина мира: от античности до современных представлений. | 1 |
|  | Естественно-научная картина мира: эволюционность как характерная черта. | 1 |
|  | Примеры систематизации и наглядного представления научного знания: пространственно-временные характеристики (наномир и микромир). | 1 |
|  | Примеры систематизации и наглядного представления научного знания: пространственно-временные характеристики (макромир и мегамир). | 1 |
|  | Примеры систематизации и наглядного представления научного знания: периодический закон. | 1 |
|  | Роль научных достижений в создании новых технологий: внедрения научных разработок в производство. | 1 |
|  | Роль научных достижений в создании новых технологий: инноватика. | 1 |
|  | Эволюция технологий. | 1 |
|  | *Изучение влияния химических препаратов на митоз в клетках проростков растений с помощью микропрепаратов.* Практическая работа № 5. | 1 |
|  | *Изучение влияния электромагнитного излучения на митоз в клетках проростков растений с помощью микропрепаратов.* Практическая работа № 6. | 1 |
|  | *Сравнение правил техники безопасности при использовании различных средств бытовой химии.* Практическая работа № | 1 |
|  | Взаимосвязь между наукой и технологиями. Презентация индивидуальных и групповых учебных проектов. | 1 |
|  | Взаимосвязь между наукой и технологиями. Представление исследовательских работ. | 1 |
|  | **Энергетика и энергосбережение** | **12** |
|  | Проблемы энергообеспечения: национальные, региональные, локальные. | 1 |
|  | Законы сохранения массы и энергии. Практическое применение законов сохранения. Виды энергии. Связь массы и энергии. | 1 |
|  | *Сравнение энергопотребления приборов разного поколения.* Практическая работа № 7. | 1 |
|  | Электроэнергия и способы ее получения. | 1 |
|  | *Сборка гальванического элемента и испытание его действия.* Практическая работа № 8. | 1 |
|  | Тепловые и гидроэлектростанции. *Расчет энергопотребления семьи, школы.* Практическая работа № 9. | 1 |
|  | Ядерная энергетика и перспективы ее использования. | 1 |
|  | Энергопотребление и энергоэффективность. *Изучение суточных колебаний напряжения в сетях электроснабжения.* Практическая работа № 10. | 1 |
|  | Экологические проблемы энергетической отрасли. | 1 |
|  | Альтернативная энергетика. Рациональное использование энергии и энергосбережение. *Получение электроэнергии из альтернативных источников.* Практическая работа № 11. | 1 |
|  | Энергетическая безопасность. | 1 |
|  | Транснациональные проекты в области энергетики. Презентация индивидуальных и групповых учебных проектов. | 1 |
|  | **Нанотехнологии и их приложение** | **15** |
|  | Наночастицы в живой и неживой природе: размеры, типы структуры, функциональная значимость. | 1 |
|  | Особенности физических и химических свойств наночастиц. | 1 |
|  | Самоорганизация. | 1 |
|  | Методы получения наночастиц. | 1 |
|  | *Получение графена и изучение его физических свойств.* Практическая работа № 12. | 1 |
|  | *Получение наночастиц «зеленым» способом, детектирование наночастиц.* Практическая работа № 13. | 1 |
|  | Методы изучения наноматериалов. | 1 |
|  | *Измерение размера молекулы жирной кислоты по площади пятна ее мономолекулярного слоя на поверхности воды.* Практическая работа № 14. | 1 |
|  | Конструирование наноматериалов. | 1 |
|  | *Моделирование спектроскопа на основе компакт-диска.* Практическая работа № 15. | 1 |
|  | Новые технологии, строящиеся на использовании наночастиц и материалов, получаемых из них. | 1 |
|  | *Влияние наночастиц на живые организмы (дыхание дрожжей, рост бактерий на чашке Петри, прорастание семян).* Практическая работа № 16. | 1 |
|  | Экологический аспект нанотехнологий. | 1 |
|  | Влияние нанотехнологий на развитие техники. Презентация индивидуальных и групповых учебных проектов. | 1 |
|  | Влияние нанотехнологий на развитие техники. Представление исследовательских работ. | 1 |
|  | **Освоение космоса и его роль в жизни человечества** | **18** |
|  | Вселенная: теория возникновения, структура, состав. | 1 |
|  | Вселенная: эволюция. | 1 |
|  | Астрономия как научный фундамент освоения космического пространства: хронология астрономических представлений и открытий. | 1 |
|  | *Изучение звездного неба невооруженным глазом и с помощью телескопа.* Практическая работа № 17. | 1 |
|  | Астрономия как научный фундамент освоения космического пространства: перспективы развития науки. | 1 |
|  | Ракетоносители, искусственные спутники, орбитальные станции, планетоходы: отечественная техника. | 1 |
|  | Ракетоносители, искусственные спутники, орбитальные станции, планетоходы: сравнительный анализ с зарубежной техникой. | 1 |
|  | Использование спутниковых систем в сфере информационных технологий. | 1 |
|  | *Использование спутниковых систем при проектировании экологических троп.* Практическая работа № 18. | 1 |
|  | *Интерпретация спутниковых снимков для мониторинга пожароопасности лесных массивов.* Практическая работа № 19. | 1 |
|  | *Анализ динамики процессов эрозии почв; изучение тенденций роста урбаносистем с помощью методов дистанционного зондирования.* Практическая работа № 20. | 1 |
|  | Современные научно-исследовательские программы по изучению космоса и их значение. Проблема поиска жизни в Солнечной системе. | 1 |
|  | Современные научно-исследовательские программы по изучению космоса и их значение. Космос для человека. | 1 |
|  | Проблемы, связанные с освоением космоса, и пути их решения. | 1 |
|  | Международное сотрудничество. | 1 |
|  | *Проектирование биотрансформационных модулей для замкнутых систем (утилизация отходов, получение энергии, генерация кислорода).*  Презентация индивидуальных и групповых учебных проектов. | 1 |
|  | *Проектирование биотрансформационных модулей для замкнутых систем (утилизация отходов, получение энергии, генерация кислорода).* Представление исследовательских работ. | 1 |
|  | **Наука об окружающей среде. Экологические проблемы современности** | 1 |
|  | Биосфера: этапы формирования. | 1 |
|  | Биосфера: сценарии развития. | 1 |
|  | Глобальные актуальные экологические проблемы, их причины и следствия. | 1 |
|  | Региональные и локальные актуальные экологические проблемы, их причины и следствия. | 1 |
|  | Методы изучения состояния окружающей среды. | 1 |
|  | *Изучение поведения простейших под микроскопом в зависимости от химического состава водной среды.* Практическая работа № 21. | 1 |
|  | *Изучение влияния противогололедных реагентов, кислотности среды на рост растений.* Практическая работа № 22. | 1 |
|  | *Исследование содержания хлорид-ионов в пробах снега.* Практическая работа № 23. | 1 |
|  | *Анализ проб питьевой и водопроводной воды, а также воды из природных источников.* Практическая работа № 24. | 1 |
|  | *Определение растворенного кислорода в воде по методу Винклера.* Практическая работа № 25. | 1 |
|  | Изменения окружающей среды, как стимул для развития научных исследований и технологий. | 1 |
|  | Естественно-научные подходы к решению экологических проблем. | 1 |
|  | Международные и российские программы решения экологических проблем и их эффективность. | 1 |
|  | Природосберегающие технологии в строительстве и автоиндустрии. Представление исследовательских работ, презентация индивидуальных и групповых учебных проектов. | 1 |
|  | **Взаимосвязь состояния окружающей среды и здоровья человека** | **20** |
|  | Деградация окружающей среды. | 1 |
|  | Программы мониторинга качества окружающей среды. | 1 |
|  | *Проектирование растительных сообществ для повышения качества территории.* Практическая работа № 26. | 1 |
|  | Загрязнение воздушной среды, причины и следствия. | 1 |
|  | Загрязнение водной среды, причины и следствия. | 1 |
|  | Загрязнение почвы, причины и следствия. | 1 |
|  | Шумовое загрязнение. ПДК. | 1 |
|  | Электромагнитное воздействие. ПДК. | 1 |
|  | *Электромагнитное излучение при работе бытовых приборов, сравнение его с излучением вблизи ЛЭП.* Практическая работа № 27. | 1 |
|  | *Измерение естественного радиационного фона бытовым дозиметром.* Практическая работа № 28. | 1 |
|  | *Оценка опасности радиоактивных излучений (с использованием различных информационных ресурсов).* Практическая работа № 29. | 1 |
|  | Устойчивость организма и среды к стрессовым воздействиям. | 1 |
|  | Заболевания, связанные со снижением качества окружающей среды. | 1 |
|  | Индивидуальные особенности организма при воздействии факторов окружающей среды. | 1 |
|  | Современные технологии сокращения негативного воздействия факторов окружающей среды. | 1 |
|  | Научные основы проектирования здоровой среды обитания. | 1 |
|  | *Оценка эффективности средств для снижения воздействия негативного влияния факторов среды.* Практическая работа № 30. | 1 |
|  | Современные методы поддержания устойчивости биогеоценозов и искусственных экосистем. Презентация индивидуальных и групповых учебных проектов, представление исследовательских работ. | 1 |
|  | Промежуточная аттестация. | 1 |

**11 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название темы** | **Количество часов на изучение темы** |
|  | **Современные методы поддержания устойчивости биогеоценозов и искусственных экосистем** | **18** |
|  | Биогеоценоз, структура и основы функционирования. | 1 |
|  | Биогеохимические потоки. | 1 |
|  | Круговороты вещества. | 1 |
|  | Принципы устойчивости биогеоценозов. | 1 |
|  | Научные основы создания и поддержания искусственных экосистем | 1 |
|  | *Современные методы поддержания устойчивости агроценозов и лесных массивов.* Практическая работа № 1. | 1 |
|  | Производство растительной и животноводческой продукции: проблемы количества и качества. | 1 |
|  | Кластерный подход как способ восстановления биогеохимических потоков в искусственных экосистемах. | 1 |
|  | Антибиотики, пестициды, стимуляторы роста, удобрения их природные аналоги. | 1 |
|  | *Оценка эффективности препаратов, стимулирующих рост растений.* Практическая работа № 2. | 1 |
|  | *Изучение влияния микробных препаратов на рост растений.* Практическая работа № 3. | 1 |
|  | Проблема устойчивости городских экосистем. | 1 |
|  | *Сравнение фильтрационных потенциалов разных типов почв.* Практическая работа № 4. | 1 |
|  | *Разработка оптимальных гидропонных смесей для вертикального озеленения.* Практическая работа № 5. | 1 |
|  | *Проектирование парковых территорий, газонов, лесополос с точки зрения устойчивости.* Практическая работа № 6. | 1 |
|  | *Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме — аквариуме и составление цепей питания.* Практическая работа № 7. | 1 |
|  | Современные методы поддержания устойчивости биогеоценозов и искусственных экосистем. Презентация индивидуальных и групповых учебных проектов. | 1 |
|  | Современные методы поддержания устойчивости биогеоценозов и искусственных экосистем. Представление исследовательских работ. | 1 |
|  | **Проблемы отходов и загрязнения окружающей среды** | **15** |
|  | Проблема увеличения количества отходов. | 1 |
|  | Бытовые, коммунальные, промышленные отходы. | 1 |
|  | *Разработка проекта раздельного сбора мусора.* Практическая работа № 8. | 1 |
|  | Современные технологии сбора, хранения, переработки и утилизации отходов. | 1 |
|  | *Исследование материалов с точки зрения биоразлагаемости.* Практическая работа № 8. | 1 |
|  | Подходы к сокращению отходов, безотходные технологии. | 1 |
|  | Источники загрязнения окружающей среды. | 1 |
|  | Перспективные технологии ликвидации последствий загрязнения окружающей среды. | 1 |
|  | Рекультивация почвы и водных ресурсов. | 1 |
|  | *Сравнение скорости переработки разных типов органических отходов в ходе вермикомпостирования.* Практическая работа № 8. | 1 |
|  | Системы водоочистки. | 1 |
|  | Международные программы по обращению с отходами и сокращению воздействия на окружающую среду, их эффективность. | 1 |
|  | *Разработка информационного материала, обосновывающего природосообразное потребление.* Практическая работа № 9. | 1 |
|  | Проблемы отходов и загрязнения окружающей среды. Представление исследовательских работ. | 1 |
|  | Проблемы отходов и загрязнения окружающей среды. Презентация индивидуальных и групповых учебных проектов. | 1 |
|  | **Здоровье. Современные медицинские технологии** | **17** |
|  | Здоровье человека: системный подход. | 1 |
|  | Нормальная физиология человека. | 1 |
|  | Физиологические показатели организма человека и их нормальное значение. | 1 |
|  | *Влияние физической нагрузки на физиологические показатели состояния организма человека (пульс, систолическое и диастолическое давление), изучение скорости восстановления физиологических показателей после физических нагрузок.* Практическая работа № 10. | 1 |
|  | Особенности функционирования дыхательной, кровеносной и других систем организма. | 1 |
|  | *Изменение жизненной емкости легких в зависимости от возраста, от тренированности организма.* Практическая работа № 11. | 1 |
|  | Медицинские технологии диагностики заболеваний. | 1 |
|  | *Сравнительный анализ проявления патологии на основе образцов рентгеновских снимков.* Практическая работа № 12. | 1 |
|  | Возможности и перспективы методов профилактики, терапии и восстановления организма. Физиотерапия. | 1 |
|  | Возможности и перспективы методов профилактики, терапии и восстановления организма. Реабилитация. | 1 |
|  | Возможности и перспективы методов профилактики, терапии и восстановления организма. Натуротерапия. | 1 |
|  | *Сравнение эффективности действия антибиотиков на бактериальные культуры; поиск различий в выраженности действия оригинальных препаратов и дженериков.* Практическая работа № 13. | 1 |
|  | *Извлечение информации из инструкций по применению лекарств.* Практическая работа № 14. | 1 |
|  | *Интерпретация результатов общего анализа крови и мочи.* Практическая работа № 15. | 1 |
|  | Подходы к повышению эффективности системы здравоохранения. | 1 |
|  | Современные медицинские технологии. Представление исследовательских работ. | 1 |
|  | Современные медицинские технологии. Презентация индивидуальных и групповых учебных проектов. | 1 |
|  | **Инфекционные заболевания и их профилактика** | **16** |
|  | Инфекционные заболевания и их возбудители. | 1 |
|  | *Исследование состава микроорганизмов в воздухе помещений образовательной организации.* Практическая работа № 16. | 1 |
|  | Способы передачи инфекционных заболеваний и социальные факторы, способствующие их распространению. | 1 |
|  | Иммунная система и принципы ее работы. | 1 |
|  | Особенности функционирования иммунитета у разных групп населения. | 1 |
|  | Способы профилактики инфекционных заболеваний. Вакцинация. | 1 |
|  | *Влияние растительных экстрактов на рост микроорганизмов.* Практическая работа № 17. | 1 |
|  | *Влияние режимов СВЧ-обработки на сохранение жизнеспособности микроорганизмов.* Практическая работа № 18. | 1 |
|  | *Влияние различных концентраций поверхностно-активных веществ на жизнеспособность микроорганизмов.* Практическая работа № 19. | 1 |
|  | Направленность медицинских препаратов для борьбы с инфекционными заболеваниями. | 1 |
|  | *Сравнение эффективности бактерицидных препаратов в различных концентрациях.* Практическая работа № 20. | 1 |
|  | Проблема развития устойчивости возбудителей заболеваний. | 1 |
|  | *Социологическое исследование использования населением мер профилактики инфекций.* Практическая работа № 21. | 1 |
|  | Международные программы по борьбе с инфекционными заболеваниями. | 1 |
|  | Инфекционные заболевания и их профилактика. Представление исследовательских работ. | 1 |
|  | Инфекционные заболевания и их профилактика. Презентация индивидуальных и групповых учебных проектов. | 1 |
|  | **Наука о правильном питании** | **16** |
|  | Метаболизм, как обмен веществом и энергией на уровне организма. | 1 |
|  | Принципы функционирования пищеварительной системы. | 1 |
|  | *Исследование пропорциональности собственного рациона питания, проверка соответствия массы тела возрастной норме.* Практическая работа № 22. | 1 |
|  | *Социологическое исследование питательных привычек в зависимости от пола, возраста, социального окружения.* Практическая работа № 23. | 1 |
|  | Качество продуктов питания с точки зрения энергетической ценности. | 1 |
|  | *Исследование энергетического потенциала разных продуктов, соотнесение информации с надписями на товаре.* Практическая работа № 24. | 1 |
|  | Качество продуктов питания с точки зрения содержания полезных и вредных веществ. | 1 |
|  | Пищевые добавки: полезные свойства и побочные эффекты их использования. | 1 |
|  | *Исследование содержания витаминов в продуктах питания.* Практическая работа № 25. | 1 |
|  | *Исследование содержания нитратов в продуктах питания.* Практическая работа № 26. | 1 |
|  | Значение сбалансированного питания для поддержания здоровья. | 1 |
|  | *Разработка сбалансированного меню для разных групп населения.* Практическая работа № 27. | 1 |
|  | Диеты и особенности их применения. Проблема переедания. | 1 |
|  | Диеты и особенности их применения. Нутрициология. | 1 |
|  | Презентация индивидуальных и групповых учебных проектов. | 1 |
|  | Представление исследовательских работ. | 1 |
|  | **Основы биотехнологии** | **20** |
|  | Традиционная биотехнология: производство продуктов питания. | 1 |
|  | *Исследование кисломолочной продукции на предмет содержания молочнокислых бактерий, составление заквасок.* Практическая работа № 28. | 1 |
|  | *Влияние температуры на скорость заквашивания молока.* Практическая работа № 29. | 1 |
|  | *Исследование влияния температуры на процесс сбраживания сахаров дрожжами.* Практическая работа № 30. | 1 |
|  | Молекулярная биотехнология. | 1 |
|  | Структура и функция нуклеиновых кислот. | 1 |
|  | Синтез белка. | 1 |
|  | Клеточная инженерия. | 1 |
|  | Генная терапия. | 1 |
|  | Применение биотехнологии в здравоохранении. | 1 |
|  | Применение биотехнологии в сельском хозяйстве. | 1 |
|  | *Влияние препаратов гуминовых кислот на рост растений.* Практическая работа № 31. | 1 |
|  | *Изучение пероксидазной активности в различных образцах растительных тканей.* Практическая работа № 32. | 1 |
|  | Традиционная биотехнология: переработка отходов. | 1 |
|  | Применение биотехнологии в охране окружающей среды. | 1 |
|  | Мировой рынок биотехнологий. | 1 |
|  | Перспективы развития российского сегмента биотехнологии. | 1 |
|  | Представление исследовательских работ. | 1 |
|  | Презентация индивидуальных и групповых учебных проектов. | 1 |
|  | Итоговая контрольная работа. | 1 |