

Департамент образования администрации Города Томска
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ШКОЛА «ПЕРСПЕКТИВА» Г.ТОМСКА

УТВЕРЖДАЮ

Директор МАОУ Школы «Перспектива»

 И.Е. Сахарова

Приказ от 05.04.2018 № 15

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по элективному курсу «Экспериментальная биология»
реализуемого на уровне среднего общего образования

Срок реализации 1 год

Составитель: учитель биологии

Плотников Е. В. _____

ТОМСК, 2018

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к рабочей программе по изучению экспериментальной биологии (элективный курс)
в 10-х классах общеобразовательных учреждений
по естественно-научному профилю (химико-биологическому направлению)

Нормативно – правовая база:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 02.06.2016, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2016).
2. Приказ Минтруда России от 18.10.2013 № 544н (с изм. от 25.12.2014, в ред. Приказа Минтруда России от 25.08.2016 № 422н) «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (воспитатель, учитель)» Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2013 № 30550).
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования" (зарегистрировано в Минюсте России 01.02.2011 № 19644, ред. от 31.12.2015).
4. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственного образовательного стандарта начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» (в ред. приказов Минобрнауки России от 03.06.2008 № 164, от 3 1.08.2009 № 320, от 19.10.2009 № 427, от 10.11.2011 № 2643, от 24.01.2012 № 39, от 31.01.2012 № 69, от 23.06.2015 № 609, от 07.06.2017 № 506).
5. Приказ Минобрнауки Российской Федерации от 09.03.2004 № 1312 (ред. от 01.02.2012) «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования».
6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» с внесенными изменениями (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 июня 2015 года № 576; приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 декабря 2015 № 1529; приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 января 2016 года № 38; приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2016 № 1677).
7. Приказ Минобрнауки России от 30.03.2016 № 336 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания» (зарегистрировано в Минюсте России 07.04.2016 № 41705).

8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 года № 1015 (в ред. приказов Минобрнауки России от 13.12.2013 № 1342, от 28.05.2014 № 598, от 17.07.2015 № 734) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (зарегистрировано в Минюсте России 01.10.2013 № 30067).

9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 № 699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.07.2016 № 42729).

10. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189 (ред. от 24.11.2015) "Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарноэпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях" (вместе с "СанПиН 2.4.2.2821-10. Санитарноэпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы", зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2015 № 38528).

11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 24.11.2015 № 81 «О внесении изменений № 3 в СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения, содержания в общеобразовательных организациях» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2015 № 40154).

12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 10.07.2015 № 26 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.3286-15 «Санитарноэпидемиологические требования к условиям и организации обучения и воспитания в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по адаптированным основным общеобразовательным программам для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья» (зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2015 № 38528).

13. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.10.2015 № 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов».

14. Приказ Минобрнауки РФ от 18.07.2002 № 2783 «Об утверждении Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования».

15. Письмо Департамента общего образования Томской области от 06.04.2018 № 57-1352 «О формировании учебных планов общеобразовательных организаций Томской области на 2018-2019 учебный год, реализующих ФГОС основного общего образования».

16. Письмо Департамента общего образования Томской области от 11.04.2018 № 57-1423 «О формировании учебных планов общеобразовательных организаций Томской области на 2018-2019 учебный год, осуществляющих образовательную деятельность в соответствии с приказом Минобрнауки РФ от 9 марта 2004 № 1312».

17. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. (одобрено решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08 апреля 2015 № 1/15).

18. Основная образовательная программа основного общего образования МАОУ Школы «Перспектива».

19. Учебный план МАОУ Школы «Перспектива».

20. Перечень учебников используемых при реализации образовательных программ МАОУ Школы «Перспектива».

Используемое УМК:

Авторами выбранного УМК «Сфера жизни» являются В. Б. Захаров, С. Г. Мамонтов, Н. И. Сонин, Е. Т. Захарова. Линия предназначена для углубленного изучения биологии (3–5 часов в неделю) и знакомит школьников с общебиологическими закономерностями. В 10 классе ученики узнают о происхождении и развитии жизни на Земле, клеточной теории, размножении и развитии организмов, генетике и селекции. Учебники отличаются качественным оформлением, в них включены многоуровневые вопросы и задания, блоки с дополнительными сведениями. Эффективно усвоить учебный материал помогут электронные формы учебников, содержащие многочисленные информационно-образовательные ресурсы: иллюстрации, слайды, анимации, видеофрагменты, практические тренажеры.

Общая характеристика учебного предмета:

Курс «экспериментальная биология» подразумевает погружение обучающегося в современную прикладную биологию, знакомство с передовыми технологиями практической биологии, а также с актуальными и прорывными научными открытиями в области биохимии, аналитической химии, молекулярной и клеточной биологии, физиологии, биотехнологии и биоинформатики. Курс представляет собой углубленное изучение раздела общей биологии «Учение о клетке».

Количество часов, на которое рассчитана рабочая программа:

В 10 классах: в неделю – 2 часа; в год – 68 часов, всего 68 часов.

Цели и задачи курса.

Цель: Формирование способностей к критическому анализу научной литературы и навыков комплексного использования биохимического оборудования при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Задачи:

1. Познакомить с современными достижениями в области биохимии и молекулярной биологии;
2. Продемонстрировать методы выделения и очистки, качественного и количественного анализа конкретных биомолекул, определения ферментативной активности, а также визуализации биологического материала;
3. Провести комплексные практические занятия по фитохимическому исследованию растительного материала, гормональной модификации растительных тканей, а также качественному и количественному определению белков, жиров, углеводов,

- витаминов и нуклеиновых кислот с использованием колориметрического, титриметрического и иммуноферментного анализа;
4. Создать исследовательскую работу по изучению комплексного химического состава биологических объектов.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

В результате освоения курса обучающийся должен:

1. Знать основные принципы и методы биохимического анализа;
 2. Уметь решать исследовательские задачи с использованием научной литературы и современного биохимического оборудования;
 3. Владеть автоматизированными навыками поиска научной информации, методами идентификации, скрининга, экстракции, концентрирования, хроматографического разделения, а также качественного и количественного определения химического состава в биологическом материале;
 4. Применять полученные навыки для обнаружения и количественного определения содержания биологически-активных веществ в исследуемом объекте.
- *Обучающийся может выбрать тематику данного курса для реализации проекта.*

1. Личностные результаты освоения учебного предмета:

- знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий;
- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы); эстетического отношения к живым объектам.

2. Метапредметные результаты освоения учебного предмета:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить опыты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью, своему и окружающих;

- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

3. *Предметные результаты освоения учебного предмета:*

В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- выделение существенных признаков биологических объектов (отличительных признаков живых организмов; клеток и организмов растений, животных, грибов, бактерий, лишайников; организма человека; видов, экосистем; биосферы) и процессов (обмен веществ и превращение энергии, питание, дыхание, выделение, транспорт веществ, рост, развитие, размножение, регуляция жизнедеятельности организма; круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах);

- классификация – определение принадлежности биологических объектов к определенной систематической группе;

- объяснение роли биологии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; родства, общности происхождения и эволюции растений и животных (на примере сопоставления отдельных групп); роли различных организмов в жизни человека; значения биологического разнообразия для сохранения биосферы; механизмов наследственности и изменчивости, проявления наследственных заболеваний у человека, видообразования и приспособленности;

- сравнение биологических объектов, умение делать выводы и умозаключения на основе сравнения;

- выявление изменчивости организмов; приспособлений организмов к среде обитания; типов взаимодействия разных видов в экосистеме; взаимосвязей между особенностями строения клеток, тканей, органов, систем органов с их функциями;

- овладение методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов; постановка биологических опытов и объяснение их результатов.

В ценностно-ориентационной сфере:

- знание основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни;

- анализ и оценка последствий деятельности человека в природе, влияние факторов риска на здоровье человека.

В сфере трудовой деятельности:

- знание и соблюдение правил работы в кабинете биологии;

- соблюдение правил работы с биологическими приборами и инструментами (препаровальные иглы, лупы, микроскопы).

СОДЕРЖАНИЕ

Введение в экспериментальную биологию (6 ч)

Биология и экономический прогресс. Практическая биология и современная медицина. Прорывные открытия и престижные научные премии в области биологии. Что есть живое: современные представления о живых организмах, критерии жизни. Техника безопасности при работе в лаборатории. Знакомство с оборудованием, с правилами работы с ним, базами данных и другими интернет-ресурсами, используемых в биохимии и молекулярной биологии. Поиск информации в статьях и интернете. Работа с измерительными приборами. Приготовление растворов в необходимой молярной и процентной концентрации, правила разведения. Эксплуатация автоматических и стеклянных пипеток и другой измерительной посуды.

Раздел 1. Химическая организация клетки (24 ч)

Уровни организации живой материи и принципы их выделения. Аминокислоты и белки: структура, свойства, функции. Базовые методы качественного анализа аминокислот и белков. Знакомство с базовыми принципами хроматографии, принципами разделения веществ. Методы разделения веществ в гель-электрофорезе, определение молекулярной массы белка. Построение графиков в MS Excel, построение графиков с учетом стандартного отклонения. Принципы работы электрофореза. Знакомство с базовыми методами колориметрического анализа, законом Бугера-Ламберта-Бэрра. Спектрофотометр и его возможности. Ферментативная кинетика. Использование уравнения Михаэлиса-Ментон на практике. Определение активности фермента. Единицы активности. Получение раствора белка, принципы работы с белковыми молекулами. Денатурация, способы разрушения структуры белка. Метод центрифугирования. Современные лекарства на основе антител. Разработка диагностического теста на основе ИФА (иммуоферментного анализа). Качественные реакции на сахара и полисахариды. Понятие о восстанавливающих и не восстанавливающих сахарах, базовые качественные реакции. Витамины. Количественное определение витамина С в свежих овощах. Обучение методам титриметрии. Экстракция веществ из продуктов питания. Жиры. Приготовление жидкого мыла. Оценка качества растительного масла. Определение числа омыления. Получение жидкого мыла.

Раздел 2. Реализация наследственной информации. Метаболизм (26 ч)

Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Задачи на понимание принципов транскрипции, трансляции, сплайсинга. Определение последовательности белковой молекулы. Работа в международных базах данных NCBI. Решение задач на определение последовательности белка методом масс-спектрометрии. Нуклеиновые кислоты: работа с базой данных NCBI, подбор праймеров. Знакомство с оборудованием для проведения экспериментов по молекулярной биологии. Задачи на понимание методов анализа и амплификации ДНК. Определение полиморфизма гена метаболизма кофеина. Знакомство с методом полимеразной цепной реакции (ПЦР). Выделение ДНК из буккального эпителия человека и определения полиморфизма гена метаболизма кофеина методом ПЦР. Знакомство с методами выделения ДНК, последующей очистки. Методы центрифугирования. Работа в ламинарном боксе. Закрепление метода работы на спектрофотометре. Задачи на расчёт и приготовление ПЦР-смеси. Методы очистки ДНК: работа с KIT по протоколу. Определение концентрации ДНК колориметрическим методом. ПЦР: демонстрация метода. Работа в ДНК-боксе: приготовление ПЦР смеси. Амплификация. Закрепление

полученных навыков работы с ДНК, с режимами амплификации. Работа в ДНК-боксе. Определение размера полученного фрагмента ДНК. Определение чистоты и размера ДНК. Работа с горизонтальной камерой гель-электрофореза. Приготовление геля и загрузка ДНК. Определение Alu-повторов и проверка закона Харди-Вайнберга с помощью метода ПЦР. Выделение ДНК из буккального эпителия человека, определение Alu-повторов и проверка закона Харди-Вайнберга с помощью метода ПЦР. Работа в базе данных NCBI по анализу геномов. Биоинформатический анализ последовательностей ДНК. Построение филогенетического дерева. Анализ полученных и секвенированных фрагментов ДНК, поиск и сравнение с последовательностью ДНК в базе данных. Биоинформатический анализ последовательностей ДНК. Построение филогенетического дерева. Методы выделения и очистки метаболитов. Обучение методам экстракции и концентрирования. Разделение несмешивающихся растворов в делительной воронке. Понятие о гидрофобных и гидрофильных растворителях. Количественное определение вторичных метаболитов в соке: фенольные соединения, флавоноиды. Работа с научными статьями, построение плана, эксперимента. Оценка качества сока. Работа включает закрепление методов аналитической химии в полноценном эксперименте с получением результата

Раздел 3. Строение и функции клеток (12 ч)

Отличие прокариотической от эукариотической клетки. Клетки бактерий и архей: строение, многообразие. Клетки грибов, растений и животных. Структура мембраны и клеточной стенки. Мембранные и не мембранные органоиды клетки. Дифференциальное центрифугирование. Водный потенциал, тургорное давление и явление плазмолиза. Особенности культивирования растительных, грибных и бактериальных клеток на искусственных средах. Работа в асептических условиях. Микроскопическое строение хромосом, аномалии. Жизненные циклы некоторых организмов.

Тематическое планирование курса. 10 класс

Раздел	Количество часов	Форма контроля
Введение в экспериментальную биологию	6	Опрос
Раздел 1. Химическая организация клетки	24	Проверочная работа (Практические работы предусмотрены в практикуме)
Раздел 2. Реализация наследственной информации. Метаболизм	26	Проверочная работа (Практические работы предусмотрены в практикуме)
Раздел 3. Строение и функции клеток	12	Проверочная работа (Практические работы предусмотрены в практикуме)
Итого	68	Промежуточная аттестация

