

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение гимназия № 26 г. Томска

Рабочая программа
элективного курса
«Основы молекулярной биологии»
10 класс

Авторы-составители:
учителя биологии

Томск, 2019

Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса «Основы молекулярной биологии» (10 класс) составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 г.
- Федеральный компонент государственного стандарта общего образования (с изменениями в ред. Приказов Минобрнауки России от 03.06.2008 № 164, от 31.08.2009 № 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)
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.12.2015 № 1578«О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» (Зарегистрирован в Минюсте России 09.02.2016 № 41020).
- Основная образовательная программа среднего общего образования МАОУ гимназии № 26 г. Томска.
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях" (с изменениями и дополнениями).

В предлагаемой программе рассматриваются вопросы строения и функций биополимеров и молекулярные механизмы таких основополагающих механизмов, как хранение и удвоение генетической информации, биосинтез белка, регуляция работы генов. Особые акценты делаются на приспособительном характере этих процессов и их роли в эволюции, а также на использовании методов и результатов молекулярной биологии в других биологических дисциплинах, прежде всего в систематике, экологии и медицине.

В курсе особое внимание уделяется физико-химическим механизмам взаимодействия макромолекул, лежащим в основе процессов формирования клеточных структур и функционирования клетки. Рассматривается действие различных факторов, влияющих на эти взаимодействия, на процессы жизнедеятельности клетки и целого организма, в частности на развитие некоторых заболеваний.

Курс опирается на знание обучающимися обязательных учебных предметов и затрагивает многие вопросы, находящиеся на стыке биологии с другими науками, прежде всего с химией, физикой, генетикой и направлен на углубление знаний по молекулярной биологии. Отдельные задачи курса содержат задачи, решение которых позволит учащимся лучше усвоить материал, а также контролировать степень его усвоения.

Данный курс ориентирован на учащихся 10 классов старшей профильной школы. Рекомендуемый профиль – естественно-научный

Базируется на программе по биологии для средней общеобразовательной школы, и предполагает повышения уровня образования за счёт расширенного изучения материала по молекулярной биологии, изучаемой в общеобразовательной школе.

Главная цель изучения Основ молекулярной биологии – формирование у учащихся понимания важнейших процессов жизнедеятельности организмов, в первую очередь явлений наследственности и реализации генетической информации.

Основные задачи изучения предмета:

- Углубить и расширить знания учащихся о строении и функциях важнейших биополимеров.
- Ознакомить учащихся с возможностями применения методов молекулярной биологии в практической деятельности человека, прежде всего в медицине.

Интегративная компетенция формируется в условиях взаимовлияния нескольких предметов: физики, химии, биологии и др.

Курс Основы молекулярной биологии, расширяя и дополняя знания учащихся о базовых молекулярных механизмах функционирования генетического аппарата, будет способствовать углубленному пониманию всех других разделов генетики, включая её современные аспекты.

Знание основ молекулярной биологии является важной предпосылкой понимания всей биологии. Оно позволит учащимся лучше ориентироваться в океане информации и определиться с выбором будущей профессии.

На изучение элективного курса «Основы молекулярной биологии » учебным планом МАОУ гимназия № 26 г. Томска отводится:

10 класс – 34 часа в год, 1 час в неделю.

I. Планируемые результаты освоения учебного предмета

I. Планируемые результаты освоения учебного предмета.

Содержание рабочей программы по элективному курсу «Основы молекулярной биологии» направлено на достижение планируемых результатов освоения обучающимися всех компонентов данной программы.

Планируемые результаты опираются на ведущие целевые установки, отражающие основной вклад рабочей программы в развитие личности обучающихся, их способностей.

В структуре планируемых результатов выделяются следующие группы:

1. Личностные результаты.
2. Метапредметные результаты
3. Предметные результаты.

Личностные результаты:

1. Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.

2. Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

3. Формирование ценности здорового и безопасного образа жизни.

Метапредметные результаты(регулятивные, познавательные, коммуникативные):

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- Искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты включают в себя: освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами. Основными предметными результатами, формируемыми при изучении курса «Основы молекулярной биологии», являются:

- четко представлять сущность логических переходов от чисто абстрактного понятия гена как некоего дискретного фактора наследственности к гену как участку хромосомы (схема аллельных генов) и, наконец, к пониманию структуры гена (схема строения гена);
- уметь концентрировать усваиваемый материал вокруг определенной генетической теории, которая становится единицей содержания (например, хромосомной теории наследственности; Мендelianской теории наследственности; теории гена как единицы наследственности и изменчивости);
- понимать молекулярные механизмы реализации наследственной информации и уметь свободно оперировать основными понятиями молекулярной биологии и ее современных направлений — геномики, метагеномики, протеомики;

- знать, что применение современных технологий молекулярной биологии позволяет успешно решать такие злободневные проблемы, как охрана окружающей среды, сохранение биоразнообразия, контроль и восстановление экосистем.

II. Содержание элективного курса 10 класс (34 часа, 1 час в неделю)

Раздел 1. Введение (2 часа)

Живая клетка как сложный комплекс химических веществ. Низкомолекулярные вещества - источник энергии и мономеры для построения полимеров.

Раздел 2. Физико-химические основы взаимодействия молекул (2 часа)

Вода как среда обитания молекул живого, ее структура и свойства. Слабые ковалентные связи - основа формирования структуры биополимеров и их взаимодействий. Водородные связи. Нековалентные взаимодействия веществ с водой, гидрофильные и гидрофобные молекулы и функциональные группы.

Раздел 3. Углеводы и липиды (4 часа)

Химические формулы углеводов. Моносахариды и полисахариды. Важнейшие запасные полисахариды: крахмал, гликоген, инсулин.

Жесткие линейные цепи полисахаридов. Целлюлоза, хитин, муреин, полисахариды соединительной ткани животных».

Липиды - гидрофобные вещества живых организмов. Основные классы липидов. Роль липидов в построении биологических мембран.

Раздел 4. Аминокислоты и белки (4 часа)

Строение и свойства аминокислот, их многообразие. Аминокислоты, входящие в состав белков. Пептидная связь.

Глобулярные и фибриллярные белки. Структурные уровни организации глобулярных белков. Многообразие функций белков.

Раздел 5. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты (4 часа)

История открытия нуклеиновых кислот. Строение нуклеотидов. Роль нуклеотидов в запасании энергии.

Соединение нуклеотидов в полимеры. ДНК и РНК. Длины НК.

ДНК – двойная спираль: история открытия. Принцип комплементарности оснований – основа структурной стабильности ДНК и механизмов матричного синтеза НК.

РНК – однонитевой полимер. Основные виды РНК, их функции.

Раздел 6. Биосинтез нуклеиновых кислот (5 часов)

Биосинтез ДНК (репликация) – основа процессов роста и размножения живых организмов. ДНК – полимеразы, их свойства.

Биосинтез РНК (транскрипция). Основные отличия биосинтеза РНК от биосинтеза ДНК. РНК – полимеразы, их свойства.
Решение задач.

Раздел 7. Биосинтез белка (6 часов)

Трансляция-перевод информации с языка НК на язык аминокислот.
Генетический код, его свойства. Кодоны. Расшифровка и универсальность генетического кода. Кодовая таблица.
Решение задач.
Строение рибосом, различия в рибосомах прокариот и эукариот.
Этапы биосинтеза белка

Раздел 8. Нарушение структуры ДНК и их исправление (3 часа)

Факторы, приводящие к нарушениям структуры ДНК: ошибки репликации, действие химических веществ и радиации. Различные виды нарушений структуры ДНК: разрывы цепи, сшивание оснований. Последствия этих нарушений .
Восстановление структуры ДНК-репарация .

Раздел 9. Молекулярные основы генетической рекомбинации (2 часа)

Обмен участками между молекулами ДНК-основа комбинативной изменчивости.

Негомологичная рекомбинация. Необходимость коротких гомологичных участков и специальных узнающих белков.
Демонстрация схемы гомологичной рекомбинации.

Раздел 10. Методы определения последовательности ДНК (2 часа)

Демонстрация схем методов определения последовательностей ДНК.
Определение генетических заболеваний.

**III/ Тематическое планирование
10 класс(34 часа в год, 1 час в неделю)**

Кол-во часов	Раздел
Введение	
2 часа	Живая клетка как сложный комплекс химических веществ
Физико – химические основы взаимодействия молекул	
2 часа	Вода как среда обитания молекул живого. Нековалентные взаимодействия веществ с водой.
Углеводы и липиды	
4 часа	Углеводы: моносахарины, дисахарины. Полисахариды. Липиды – гидрофобные вещества клетки. Роль липидов в построении мембраны.
Аминокислоты и белки	
4 часа	Строение и свойства аминокислот. Строение молекулы белка. Уровни организации белковой молекулы. Глобулярные и фибриллярные белки. Многообразие функций белков.
Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты	
4 часа	Строение нуклеотидов. Открытие нуклеиновых кислот. ДНК и РНК. Основные виды РНК. Практикум: принцип комплементарности.
Биосинтез нуклеиновых кислот	
5 часов	Биосинтез ДНК. ДНК-полимеразы, их свойства. Биосинтез РНК (транскрипция). РНК-полимеразы, их свойства. Решение задач.
Биосинтез белка	
6 часов	Генетический код, его свойства. Трансляция. Решение задач. Строение рибосом, различия в рибосомах прокариот и эукариот. Регуляция биосинтеза белка. Решение задач «Генетический код».
Нарушение структуры ДНК и их исправления	
3 часа	Факторы нарушения структуры ДНК. Последствия нарушения структуры ДНК. Восстановление структуры ДНК.
Молекулярные основы генетической рекомбинации	
2 часа	Обмен участками между молекулами ДНК – основа комбинативной изменчивости. Негомологичная рекомбинация.
Методы определения последовательности ДНК	
2 часа	Демонстрация схем методов определения последовательностей ДНК. Определение генетических заболеваний.

Учебно – методическое обеспечение

1. Высоцкая Л.В., Глаголев С.М., Дымшиц Г.М. «Учебник для 10 – 11 классов с углубленным изучением биологии в школе «Общая биология» - М.: Просвещение, 1995 г.
2. Багоцкий С.В. «Крутые» задачи по генетике» (журнал «Биология для школьников» №4 – 2005)
3. Гуляев Г.В. « Задачник по генетике» (М.«Колос», 1980)
4. Жданов Н. В. «Решение задач при изучении темы: «Генетика популяций» (Киров, пед. инст., 1995)
5. «Задачи по генетике для поступающих в ВУЗы» (г. Волгоград, изд. «Учитель», 1995)
6. Кочергин Б. Н., Кочергина Н. А. «Задачи по молекулярной биологии и генетике» (Минск, «Народная асвета», 1982)
7. «Краткий сборник генетических задач» (Ижевск, 1993)
8. Методическая разработка для уч-ся биологического отделения ВЗМШ при МГУ «Законы Менделя» (Москва, 1981)
9. Методические указания для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по общей генетике (Пермь, мед. инст. 1986)
10. Муртазин Г. М. «Задачи и упражнения по общей биологии (Москва, 1981г.)
11. Орлова Н. Н. «Малый практикум по общей генетике (сборник задач)» (Изд. МГУ, 1985)
12. Сборник задач по биологии (учебно-методическое пособие для поступающих в мед. инст.) Киров, 1998
13. Соколовская Б. Х « Сто задач по молекулярной биологии и генетике» (М., 1981)
14. Фридман М.В. «Задачи по генетике на школьной олимпиаде МГУ» (журнал «Биология для школьников» №2 – 2003)
15. Щеглов Н. И. «Сборник задач и упражнений по генетике» (МП «Экоинвест», 1991)