Министерство здравоохранения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра: Фундаментальной медицины и биологии

Утверждено на учебно-методическом
совете
«__» _____ 20__ г.
протокол № ____

«Утверждаю»
Ректор ВолГМУ

«__» _____ 20__ г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КЛЕТОЧНОЙ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ
БИОЛОГИИ»
Возраст учащихся: 15-17 лет
Срок реализации: 1 год (64 часа)

Авторы-составители:

Букатин М.В., доцент кафедры фундаментальной медицины и биологии
Колобродова Н.А., доцент кафедры фундаментальной медицины и биологии
Кузнецова О.Ю., доцент кафедры фундаментальной медицины и биологии
Андреева М.Г., ассистент кафедры фундаментальной медицины и биологии
Надежкина Е.Ю., ассистент кафедры фундаментальной медицины и биологии

Волгоград, 2024

Раздел 1 «Комплекс основных характеристик образования»

Пояснительная записка

Направленность. Дополнительная общеобразовательная программа «Фундаментальные вопросы клеточной и молекулярной биологии» имеет естественно-научную направленность. Дисциплина формирует у обучающихся системные фундаментальные знания, умения и навыки по клеточной и молекулярной биологии, представляющих наибольший фундаментальный и практический интерес, что способствует подготовке обучающихся к системному восприятию углубленных модулей и формированию у них естественнонаучного мировоззрения и логики биологического мышления, необходимых для последующей научно-исследовательской деятельности.

Актуальность. Программа «Фундаментальные вопросы клеточной и молекулярной биологии» является неотъемлемой частью практической и теоретической подготовки учащихся. В результате изучения данной дисциплины формируются методологические и методические основы биологического мышления и естественнонаучного мировоззрения; формирование у обучающихся знаний о современных фундаментальных и прикладных исследованиях, реализуемых при изучении процессов, протекающих в прокариотической и эукариотической клетках.

Педагогическая целесообразность. Организация деятельности обучающихся по освоению знаний, формированию и развитию умений, позволяющих осуществлять учебную деятельность, обеспечение достижения результатов образования, создания педагогических условий для профессионального и личностного развития обучающихся, удовлетворения потребностей в углублении и расширении образования, методическое обеспечение реализации дополнительной образовательной программы.

Отличительные особенности данной дополнительной общеобразовательной программы от уже существующих программ. Данная программа предназначена для дополнительного и углубленного базового предметного образования по биологии в общеобразовательной школе, создание основы для подготовки учащихся к ЕГЭ и иным видам контроля. Программа курса, опираясь на знания учащихся по биологии полученных в 6-9 классах, включает новые научные знания, вызывая познавательный интерес к предмету и изучение предмета на повышенном уровне. Освоение разделов программы позволяет эффективнее повторять учебный материал, интенсифицировать его усвоение, предлагает сочетание теории и практики, обобщение результатов и выводов. Закрепляет умение наблюдать, анализировать, обобщать, владеть научной терминологией,

проводить эксперименты, соблюдая правила техники безопасности, работать со справочной и научной литературой.

Адресат программы – учащиеся 15-17 лет, 10 класс, круг интересов – естественно-научный, количество обучающихся в группе 10-15 человек.

Уровень программы, объем и сроки реализации дополнительной общеобразовательной программы. Уровень программы – углубленный. Объем программы – 64 часа. Программа реализуется с октября по май.

Форма обучения – очная.

Режим занятий – занятия проводятся раз в неделю, продолжительность занятия 2 ак.ч., общее количество часов в год – 64 часа.

Особенности организации образовательного процесса – состав группы постоянный, занятия групповые виды занятий по программе (лекции, лабораторные работы, выполнение самостоятельной работы, группы учащихся одного возраста).

Цель программы – сформировать представление о роли и месте клеточной и молекулярной биологии в современной биомедицине

Задачи программы:

- охарактеризовать клеточную и молекулярную биологию как важную часть биологии;
- ознакомить учащихся с задачами, методами и значением клеточной и молекулярной биологии;
- изучить с учащимися основы базовых клеточных и молекулярно-биологических процессов, протекающих в биосистемах;
- способствовать развитию познавательных умений, умений практического характера;
- развивать интеллектуальные способности, логическое мышление, мыслительные операции и речь.

Календарно-тематический план аудиторных занятий

№ п/п	Темы занятий	Академ. часы
Модуль 1. Основы клеточной биологии (осенний семестр)		
1.	Лекционное занятие. Введение в клеточную биологию. Основы микроскопии	2
2.	Лабораторный практикум «Основы микроскопии, приготовление временных микропрепаратов».	2
3.	Лекционное занятие. Строение прокариотической клетки. Физиология микроорганизмов	2
4.	Лабораторный практикум «Изучение бактериального мазка полости рта». Контроль знаний по строению и физиологии микроорганизмов – тестирование.	2
5.	Лекционное занятие. Стерилизация и дезинфекция.	2
6.	Лекционное занятие. Строение клеточной мембраны.	2

7.	Лабораторный практикум «Плазмолиз». Контроль знаний по строению клеточной мембраны – тестирование.	2
8.	Лекционное занятие. Двумембранные органеллы	2
9.	Лекционное занятие. Одномембранные органеллы	2
10.	Лекционное занятие. Немембранные органеллы. Лабораторный практикум «Микроскопирование эукариотических клеток»	2
11.	Лекционное занятие. Физиология растительной и животной клетки. Контроль знаний «Клеточные органеллы» – собеседование по контрольным вопросам	2
12.	Лабораторный практикум «Выделение хлорофилла из листовой пластины». Контроль знаний по физиологии растительной и животной клетки - тестирование	2
13.	Лекционное занятие. Митоз. Нарушения митотического деления клетки	2
14.	Лекционное занятие. Мейоз. Нарушения мейотического деления клетки	2
15.	Лекционное занятие. Гаметогенез	
16.	Лекционное занятие. Механизм клеточной гибели: апоптоз, некроз, аутофагия. Контроль знаний «Механизмы клеточного деления» - тестирование	2
Модуль 2. Молекулярная биология (весенний семестр)		
17.	Лекционное занятие. Строение и классификация аминокислот	2
18.	Лекционное занятие. Строение белков. Ферменты	2
19.	Лабораторный практикум. «Качественные реакции на белки». Контроль знаний «Строение и функционирование белков, ферментов» - тестирование	2
20.	Лекционное занятие. Строение углеводов	2
21.	Лабораторный практикум. «Выделение крахмала». Контроль знаний «Строение и функционирование углеводов» - тестирование	2
22.	Лекционное занятие. Строение липидов	2
23.	Лабораторный практикум «Изучение свойств липидов»	2
24.	Лекционное занятие. Минеральный обмен	2
25.	Лекционное занятие. Витамины	2
26.	Лекционное занятие. Нуклеиновые кислоты: особенности строения и функционирования	2
27.	Лекционное занятие. Репликация.	2
28.	Лекционное занятие. Механизмы повреждения ДНК. Репарация.	2
29.	Лекционное занятие. Транскрипция. Контроль знаний «Строение нуклеиновых кислот» - тестирование	2
30.	Лекционное занятие. Трансляция	2
31.	Лекционное занятие. Методы выделения ДНК из биологического материала. Контроль знаний «Матричный биосинтез» - тестирование	2
32.	Лекционное занятие. Мутационная изменчивость, классификация мутаций	2
	Итого	64 часа

Самостоятельная работа учащегося включает в себя проектную деятельность. Работа над проектом включает в себя:

1. Изучение литературы по выбранной теме, анализ различных литературных источников и точек зрения, обобщение материала, составление обзора литературы, составление списка литературных источников.

При работе с литературными источниками необходимо фиксировать все библиографические данные для включения в список использованной литературы: фамилия и инициалы, автора или редактора, название книги, место издания, издательство, год издания и количество страниц в данном издании.

2. Подготовка презентации.

Презентация должна кратко отражать основное содержание проекта и иллюстрировать его. Количество слайдов в презентации не должна быть меньше 10 слайдов. Первый слайд – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: правильное название вуза, название проекта, ФИО автора, ФИО руководителя. Следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации. Последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы. Не более 50% слайдов должны иметь картинки или таблицы иллюстрирующие рассматриваемый материал.

Содержание общеобразовательной программы

МОДУЛЬ 1. Основы клеточной биологии. Введение в клеточную биологию. Предмет и задачи курса клеточной биологии, место ее среди других наук. История клеточной биологии. Общий план строения клетки, основные положения клеточной теории. Теория происхождения клеток. Основы микроскопии. Строение и функции клеток прокариот. Химический состав прокариотической клетки. Использование прокариот в медицине. Роль прокариот в природе и организме человека. Применение различных групп прокариот в медицине. Принципы стерилизации и дезинфекции. Эукариоты. Биологические мембраны. Понятие эукариот. Цитоплазматическая мембрана. Механизмы транспорта веществ через мембрану. Строение эукариотической клетки: двумембранные органеллы (пластиды, митохондрии, ядро). Мембранные органеллы. Пластиды. Строение и функции ядра. Ядрышко. Ядерная оболочка. Одномембранные органеллы (ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы, вакуоли). Эндоплазматическая сеть (ЭПС). Комплекс Гольджи. Лизосомы. Лизосомные болезни. Пероксисомы. Единая вакуолярная система клетки. Немембранные органеллы (рибосомы, клеточный центр, микротрубочки). Строение и функции рибосом. Особенности строения растительной клетки. Физиология животной и растительной клеток. Фотосинтез в клетках растений. Клеточный цикл. Митоз. Клеточный цикл. Деление половых клеток. Мейоз. Отличия митоза и мейоза. Причины, механизмы и последствия нарушений мейотического деления клеток. Патология митоза. Механизмы гибели клетки Апоптоз.

МОДУЛЬ 2. Основы молекулярной биологии. Понятие о белках, липидах, углеводах, нуклеиновых кислотах. Аминокислоты: строение, свойства, классификация. Белки: виды, строение, функции. Методы выделения и очистки белков. Углеводы: виды, строение, функции. Липиды: виды, строение, функции. Витамины: классификация, биологическая роль. Строение нуклеиновых кислот. Отличительные особенности ДНК и РНК. Виды РНК. Хроматин. Стадии репликации ДНК. Репарация ДНК. Ошибки репликации. Виды репарации. Транскрипция. Трансляция. Генные и хромосомные мутации. Мутация. Мутагены. Классификация мутаций. Виды генных мутаций. Виды хромосомных мутаций. Виды геномных мутаций.

По окончании изучения модулей учащийся знает: строение, физико-химические свойства эукариотических и прокариотических клеток, функции различных видов нуклеиновых кислот, белков, понимать взаимосвязь между репликацией, репарацией, транскрипцией и трансляции в клетке на углубленном уровне.

Формы контроля: собеседование по контрольным вопросам, тестирование.

Планируемые результаты:

Предметные результаты.

1. У учащихся сформированы знания о структурно-функциональной организации клетки, физико-химических и молекулярных процессах, протекающих в клетке, современных направлениях в изучении биологии клетки; об основных классах биомолекул; основах матричного биосинтеза
2. У учащихся сформированы умения работы с микроскопом, приготовления временных микропрепаратов, проводить качественные реакции на основные классы биополимеров.

Личностные результаты.

1. У учащихся воспитана целеустремленность.
2. У учащихся сформировано желание помогать другим.
3. У учащихся сформировался интерес к профессиям, связанным с биологическими науками.

Метапредметные результаты.

1. У учащихся сформировано умение работать самостоятельно и в группе при проведении лабораторных работ.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации

Календарный учебный график

Количество учебных недель – 32: 1 полугодие - 16 недель, 2 полугодие - 16 недель. Календарный учебный график программы составляется в соответствии с годовым календарным учебным графиком Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение (характеристика помещения для занятий по программе)

Учебная аудитория - учебная аудитория, соответствующая требованиям санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания") и требованиям санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы (в расчёте на количество учащихся):

1.ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

- Неттоп ASUS EB 1033-B052E_D2550/2Gb/500Gb/No ODD/Integr/W7HP – 1 шт.

- Телевизор LED Mystery 40" MTV-4129LT2 black FULL HD USB(video) DVB-T2 (RUS)– 1 шт.

- Микроскоп биологический Р-1. Китай – 5 шт.

- Микроскоп тринокулярный Микромед 12 (вар. 3-20). Китай с видеоокулярном 0,3 МП SCMOS 00350КРА. Китай – 1 шт.

- Весы прецизионные серии Pioneer, PA213C – 1 шт.

- Мешалка магнитная MS-3000 – 1 шт. \

- Центрифуга/вортекс мультиспин MSC-3000 с роторами - 1 шт.

2. УЧЕБНО-НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ:

- Демонстрационные материалы, включая тематические иллюстрации.

3. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ МЕБЕЛЬ:

- Столы – 13 шт.

- Стулья – 14 шт.
- Доска аудиторная под маркер – 1 шт.

Кадровое обеспечение

Обучение по программе осуществляется педагогами, имеющими высшее образование (по направленности программы) и отвечающими квалификационным требованиям.

Формы аттестации

При реализации программы проводится промежуточная аттестация в конце учебного года. Промежуточная аттестация и этапность её проведения разработаны в соответствии с учебным планом программы. Промежуточная аттестация включает в себя промежуточное и итоговое занятия и состоит из оценки выработанных у учащихся во время занятий знаний, умений, навыков, компетенций (основные методы – тестирование и устный опрос), выявления полученных предметных, метапредметных, личностных результатов (основные методы – педагогическое наблюдение, оценка процесса и результатов деятельности учащегося).

Текущий контроль знаний учащихся на занятиях осуществляется с помощью методов устного опроса, тестового контроля.

Оценочные материалы

Для оценивания планируемых результатов используются: устный опрос; решение тестовых заданий (Приложение 1).

Методические материалы

При всей важности освоения теоретических знаний следует учитывать, что они являются средством для достижения главной цели обучения, основой для практических занятий. Методическим принципом организации практической деятельности обучающихся выступает опора на систему усложняющихся практических заданий.

Программа предполагает следующую логику: теоретическое изложение учебного материала, мастер-класс педагога – 2 часа.

Ведущие методы организации образовательной деятельности:

- Объяснительно-иллюстративные (методы обучения, при использовании которых обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию).
- Репродуктивные методы обучения (обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности).

- Частично-поисковые методы обучения (участие обучающихся в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом).

- Поисковые (создание продукта при консультировании педагога).

Методы работы: словесные (устное изложение, рассказ, беседа, объяснения, убеждение, поощрение); практические (практикум); аналитические (наблюдение, опрос).

В течение учебного года проводятся процедуры промежуточной аттестации.

Алгоритм учебного занятия:

1. Организационный этап – организация начала занятия, создание психологического настроения на учебную деятельность и активизация внимания.
2. Подготовительный этап – обеспечение мотивации и принятие учащимися цели учебно-познавательной деятельности.
3. Объяснение нового материала – обеспечение восприятия, осмысления и запоминания нового материала.
4. Практическое выполнение задания – выявление качества и уровня овладения знаниями, коррекция знаний и способов действий.
5. Итоговый этап – анализ и оценка успешности достижения цели, мобилизация учащихся на самооценку.

Литература для родителей и учащихся

1. Биология для поступающих в вузы/Н.А. Лемеза, Л.В. Камлюк, Н.Д. Лисов.; под общ. ред. Н.А. Лемезы. – Мн.: Юнипресс, 2011. – 608с. – (Серия «Все для школы».)
2. Верещагина, В. А. Основы общей цитологии [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности и направлению подготовки "Биология" / В. А. Верещагина. - 3-е изд., стер. - М. : Изд. центр "Академия", 2009. - 171,[1]с. : ил. - (Высшее профессиональное образование.). Допущено УМО РФ.
3. Биология: пособие для поступающих в вузы/Чебышев Н.В., Кузнецов С.В., Зайчикова С.Г., Гуленков С.И. – М.: ООО «Изд-во Новая Волна», 2002. – 413с.
4. Биология: справочник для старшеклассников и поступающих в вузы / Т.Л. Богданова, Е.А. Солодова. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2012. – 816с.: ил.
5. Лабораторный практикум по биохимии / сост. Е.Ю. Надежкина, Г.А. Савин. – Волгоград: Изд-во ВГСПУ «Перемена», 2011. – 42 с.

Оценочные материалы.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости (пример):

1.1 Примеры заданий для устного опроса

1. Виды мембранного транспорта.
2. Темновая фаза фотосинтеза: сущность, значение.
3. Строение и функции митохондрий
4. Особенности строения ДНК
5. Роль витамина А в организме человека

1.2 Примеры тестовых заданий

Задание: Выберите один правильный вариант ответа

1. Основной запасующий углевод растений:

- 1) глюкоза
- 2) крахмал
- 3) гликоген
- 4) хитин

2. Строение и функции плазматической мембраны обусловлены входящими в её состав молекулами

- 1) гликогена и крахмала
- 2) ДНК и АТФ
- 3) белков и липидов
- 4) клетчатки и глюкозы

3. Гликокаликс в клетке образован

- 1) липидами и нуклеотидами
- 2) жирами и АТФ
- 3) углеводами и белками
- 4) нуклеиновыми кислотами

4. Гидрофильно-гидрофобные свойства фосфолипидов лежат в основе

- 1) их участия в образовании плазматической мембраны
- 2) выполнения ими энергетической функции
- 3) образования водородных связей между молекулами
- 4) их регуляторной функции

5. В соответствии с принципом комплементарности аденин в молекуле ДНК образует пару с...

- 1) цитозином
- 2) тиминном
- 3) гуанином
- 4) урацилом

6. О сходстве клеток эукариот свидетельствует наличие в них

- 1) ядра
- 2) пластид
- 3) оболочки из клетчатки

4) вакуолей с клеточным соком

7. ДНК – биологический полимер, мономером которого является...

- 1) аминокислота
- 2) моносахарид
- 3) нуклеотид
- 4) азотистое основание

8. Молекула ДНК в эукариотической клетке локализована в:

- 1) ядре, митохондрии, хлоропласте
- 2) ядре, рибосоме, хлоропласте
- 3) цитоплазме, митохондрии, хлоропласте
- 4) ядре, митохондрии, цитоплазме

9. Биосинтез белка происходит в

- 1) рибосомах
- 2) пероксисомах
- 3) лизосомах
- 4) эндоплазматической сети

10. Транскрипция – это...

- 1) процесс переписывания информации, содержащейся в ДНК, в форме РНК
- 2) процесс самокопирования ДНК с образованием двух идентичных дочерних молекул
- 3) процесс переписывания информации, содержащейся в РНК, в форме ДНК
- 4) процесс переписывания информации с материнской ДНК на дочернюю ДНК