Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Новосибирска «Лицей №22 «Надежда Сибири»

Главный корпус на Советской: г. Новосибирск, ул. Советская, 63,

тел. 222-35-15, e-mail: l_22@edu54.ru

Корпус 99 на Чаплыгина: г. Новосибирск, ул. Чаплыгина, 59, тел. 223-74-15

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

по биологии «Космическая медицина»

10Б класса

(уровень среднего общего образования)

Разработчик:
Гайдабура О. А., учитель биологии ВКК

2026

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность и назначение программы.

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, ориентирована на обеспечение индивидуальных потребностей обучающихся и направлена на достижение планируемых результатов освоения программы среднего общего образования с учетом выбора участниками образовательных отношений курсов внеурочной деятельности. Это позволяет обеспечить единство обязательных требований ФГОС во всем пространстве школьного образования: не только на уроке, но и за его пределами.

Рабочая программа разработана на основе:

- требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО);
- Основной образовательной программы среднего общего образования муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Лицей № 22 «Надежда Сибири», утвержденной в 2023 году;
- действующих требований СанПиН.

Актуальность реализации данной программы обусловлена необходимостью формирования у обучающихся представлений о медико-биологическом обеспечении космических полётов, влиянии космических факторов на организм человека. Эта деятельность лежит в основе познавательного интереса ребенка, является залогом умения планировать любые действия и важным условием успешной реализации идей в области космической биологии и медицины.

Программой предусмотрено формирование современного теоретического уровня знаний, а также практического опыта работы с информационными источниками, моделирования условий космического полёта, овладение приемами исследовательской деятельности. Методы организации образовательной и научно-исследовательской деятельности предусматривают формирование у обучающихся нестандартного творческого мышления, свободы самовыражения и индивидуальности суждений. Для полного учета потребностей учащихся в программе используется дифференцированный подход, что стимулирует учащегося к увеличению потребности в индивидуальной, интеллектуальной и познавательной деятельности и развитию научно-исследовательских навыков.

Программа станет востребованной в первую очередь школьниками, которые имеют стойкий интерес и соответствующую мотивацию к изучению предметов естественно-научного цикла, естественным наукам и технологиям, медицине, биотехнологиям.

Характеристика возраста.

В старшем подростковом возрасте учащиеся проявляют свою заинтересованность в той или иной области знаний, научном направлении или профессиональной деятельности. Таким образом происходит формирование познавательной и профессиональной составляющей личности, помогает учащемуся в определении будущего жизненного пути и в профессиональном выборе после окончания школы. Подобного рода заинтересованность стимулирует постоянное желание школьника к познанию нового, расширению и углублению соответствующих знаний, и получению новых в том числе практических навыков, а также мотивирует учащегося на профориентацию. Программа нацелена на помощь ребенку в освоении основ организации и осуществления собственной проектно-исследовательской деятельности, а также в приобретении необходимого опыта для работы над индивидуальным исследованием или проектом.

Программа поможет школьнику в более глубоком изучении интересующей его области естественных наук, а также в приобретении важных социальных навыков: умения работать в команде, аргументированно отстаивать свою точку зрения, публично выступать, анализировать информацию и делать обоснованные выводы.

Цели и задачи изучения курса.

Цель курса — формирование у обучающихся системы знаний о медико-биологических аспектах космических полётов, влиянии космических факторов на организм человека и способах профилактики возникающих нарушений, а также ориентация на последующее получение образования в области медицины, биологии и смежных специальностей.

Задачи курса:

1. освоение обучающимися знаний о физических характеристиках космического пространства, динамике полёта и факторах длительного пребывания в космическом корабле, а также о наземных системах, моделирующих условия космического полёта;
2. формирование у обучающихся познавательных и интеллектуальных способностей в процессе анализа влияния космических условий на системы органов человека;
3. развитие умений объяснять и оценивать изменения в организме человека, происходящие под влиянием невесомости, перегрузок, радиации и других факторов космического полёта;
4. воспитание убеждённости в необходимости бережного отношения к собственному здоровью, понимания ценности профилактической медицины и здорового образа жизни;
5. формирование интереса к профессиональной деятельности в области космической биологии и медицины.

Объем программы — 33 часа. Программа рассчитана на 1 год обучения (10 класс).
Срок обучения: один год обучения — с 01.09.2026 по 25.05.2027.

Взаимосвязь с программой воспитания.

Программа курса внеурочной деятельности разработана с учетом рекомендаций примерной программы воспитания, учитывает психолого-педагогические особенности данной возрастной категории. Это позволяет на практике соединить обучающую и воспитательную деятельность педагога, ориентировать ее не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребенка. Это проявляется:

- в приоритете личностных результатов реализации программы внеурочной деятельности, нашедших свое отражение и конкретизацию в примерной программе воспитания;
- в возможности комплектования разновозрастных групп для организации профориентационной деятельности школьников, воспитательное значение которых отмечается в примерной программе воспитания;
- в интерактивных формах занятий для школьников, обеспечивающих большую их вовлеченность в совместную с педагогом и другими детьми деятельность и возможность образования на ее основе детско-взрослых общностей, ключевое значение которых для воспитания подчеркивается примерной программой воспитания.

Особенности работы учителя по программе.

Задача учителя состоит в том, чтобы сопровождать процесс профессиональной ориентации школьника, раскрывая потенциал каждого через вовлечение в многообразную деятельность, организованную в разных формах. При этом результатом работы учителя в первую очередь является личностное развитие учащегося. Личностных результатов учитель может достичь, увлекая ученика совместной и интересной им обоим деятельностью, устанавливая во время занятий доброжелательную, поддерживающую атмосферу, насыщая занятия ценностным содержанием.

Примерная схема проведения занятий по программе:

1. Объяснение теоретического материала по теме.
2. Подготовка к практическому занятию, обсуждение объектов для практической работы.
3. Проведение практического занятия — основная задача освоение методологии данного эксперимента.

4. По окончании предложить детям, которые заинтересовались данной темой, развить её в исследовательский проект или презентацию.
5. Помочь ученику проанализировать результаты. Оценить результаты проектно-исследовательской деятельности школьников можно в процессе защиты ими своих работ в рамках школьной научно-практической конференции.

Используемые образовательные технологии, в том числе дистанционные.

Обучение может осуществляться с использованием дистанционных образовательных технологий (далее ДОТ), которое предполагает как самостоятельное прохождение учебного материала учеником, так и с помощью сопровождения учителя. При применении ДОТ используются платформы: ФГИС «Моя школа», ГИС «Электронная школа» Новосибирской области.

При реализации рабочей программы могут быть использованы материалы для подготовки к профилям олимпиады КД НТИ (профили «Инженерные биологические системы», «Геномное редактирование», «Моделирование в биотехнологиях») и стандартов Всероссийского чемпионатного движения по профессиональному мастерству «Профессионалы».

Применяются следующие образовательные технологии: игровые технологии (ролевые игры «Специалисты на орбите»), технологии проблемного обучения (разбор аварийных ситуаций), проектные технологии (подготовка презентаций о влиянии космоса на организм человека), ТРИЗ-технологии.

2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Модуль 1. Космические факторы и наземные системы, их моделирующие (17 ч)

Тема 1.1. Введение в космическую медицину (1 ч) Предмет и задачи космической медицины. История развития. Основные этапы медико-биологического обеспечения космических полётов. Вклад российских учёных.

Тема 1.2. Физические характеристики космического пространства (4 ч) Крайне низкие степени барометрического давления. Космическое излучение: виды и источники. Температурный режим в космосе. Отсутствие атмосферы. Отсутствие нормальной смены дня и ночи. Влияние этих факторов на организм человека.

Тема 1.3. Динамика полета (4 ч). Шум и вибрация при старте и полёте. Ускорение и перегрузки. Невесомость как основной фактор космического полёта. Физические основы невесомости.

Тема 1.4. Факторы длительного пребывания в кабине космического корабля (2 ч) Гиподинамия. Ограниченное пространство. Психологический стресс. Особенности жизнедеятельности в замкнутом пространстве.

Тема 1.5. Наземные системы моделирования условий космического полета (4 ч) Термобарокомплексы. Гипоксические и радиационные камеры. Сухая иммерсия. Антиортостатическое вывешивание. Антиортостатическая гипокинезия. Гидролаборатории. Их использование в программе подготовки космонавтов к полету.

Тема 1.6. Итоговое занятие по модулю 1 (2 ч) Обобщение и систематизация знаний. Подготовка и защита мини-проектов по теме «Наземные системы моделирования космического полета».

Модуль 2. Влияние космических условий на организм человека (16 ч)

Тема 2.1. Влияние космического полета на сердечно-сосудистую систему (2 ч) Перераспределение жидкости в организме в условиях невесомости. Изменение кровотока и гемостаза. Работа сердца в космосе. Феномен «птичьих ног».

Тема 2.2. Влияние на опорно-двигательную систему (2 ч) Мышечная атрофия. Гипертрофия мышц верхних конечностей. Уменьшение объема костной ткани. Остеопороз в условиях невесомости.

Тема 2.3. Влияние на метаболизм и органы пищеварения (2 ч)

Изменение обмена веществ. Особенности питания космонавтов. История космического питания. Современные рационы.

Тема 2.4. Влияние на нервную систему и анализаторы (2 ч) Изменение работы вестибулярного аппарата (космическая болезнь движения). Сенсорная депривация. Адаптация нервной системы к невесомости.

Тема 2.5. Влияние на половую систему и репродуктивную функцию (1 ч) Гендерные различия в переносимости космических полётов. Влияние на эмбриогенез и старение. Репродуктивное здоровье космонавтов.

Тема 2.6. Состояния, связанные с аварийными ситуациями (2 ч) Декомпрессионная болезнь. Радиационные аварии. Психологические кризисы. Действия космонавтов в аварийных ситуациях.

Тема 2.7. Способы мониторинга состояния космонавтов (2 ч) Методы контроля здоровья на орбите. Телемедицина. Дистанционное обследование. Анализ крови и мочи в космосе.

Тема 2.8. Методы профилактики нарушений и реабилитация (2 ч) Тренировки на борту. Миостимуляторы. Профилактические костюмы («Пингвин», «Чибис»). Послеполетная реабилитация. Различия российской и американской программ.

Тема 2.9. Итоговое занятие по курсу (1 ч) Защита индивидуальных проектов/презентаций по выбранной теме курса. Подведение итогов.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты:

- реализация этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
- реализация установок здорового образа жизни;
- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на получение нового знания в области биологии в связи с будущей профессиональной деятельностью;
- сформированность интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.);
- готовность к осознанному выбору будущей профессии в области космической биологии и медицины;
- формирование навыков сотрудничества в процессе совместной деятельности.

Метапредметные результаты:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, делать выводы и заключения;
- умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- умение публично представлять результаты своей работы.

Предметные результаты (по итогам 10 класса):

- знание физических характеристик космического пространства, факторов динамики полёта и факторов длительного пребывания в космическом корабле;
- знание наземных систем, позволяющих моделировать условия космического полёта у человека и животных (термобарокомплексы, сухая иммерсия, антиортостатическая гипокинезия, гидролаборатории);

- умение описывать влияние космических условий на системы органов человека (сердечно-сосудистую, опорно-двигательную, нервную, пищеварительную);
- умение называть основные способы мониторинга состояния и методы профилактики нарушений космонавтов, доступные на орбите;
- умение работать с информационными источниками, готовить сообщения и презентации по темам курса;
- умение анализировать и оценивать информацию о космической медицине из различных источников.

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 класс (33 часа)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Формы проведения занятий
Раздел 1. Космические факторы и наземные системы, их моделирующие (17 ч)					
1.1	Введение в космическую медицину	1	Предмет и задачи космической медицины. История развития. Вклад российских учёных	Слушание объяснения учителя, работа с хронологической таблицей, обсуждение	лекция с элементами беседы
1.2	Физические характеристики космического пространства	4	Барометрическое давление, космическое излучение, температура, отсутствие атмосферы, отсутствие смены дня и ночи	Слушание объяснения учителя, работа с таблицами и схемами, анализ информации	лекция, работа в парах
1.3	Динамика полета	4	Шум, вибрация, ускорение, перегрузки, невесомость	Слушание объяснения учителя, обсуждение, работа с видеофрагментами	лекция, дискуссия
1.4	Факторы длительного пребывания	2	Гиподинамия, ограниченное пространство,	Работа в группах, анализ	групповая работа, беседа

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Формы проведения занятий
	в кабине космического корабля		психологический стресс	ситуаций, обсуждение	
1.5	Наземные системы моделирования условий космического полета	4	Термобарокомплексы, гипоксические и радиационные камеры, сухая иммерсия, антиортостатическое вывешивание, гидролаборатории	Работа в группах, обсуждение, моделирование условий, анализ информации	лекция, практикум, групповая работа
1.6	Итоговое занятие по модулю 1	2	Обобщение знаний по модулю 1. Подготовка и защита мини-проектов	Презентация результатов, обсуждение, взаимное рецензирование	круглый стол, защита проектов
Раздел2. Влияние космических условий на организм человека (16 ч)					
2.1	Влияние на сердечно-сосудистую систему	2	Распределение жидкости в организме, кровь и гемостаз, работа сердца. Феномен «птичьих ног»	Слушание объяснения учителя, работа с таблицами, анализ данных	лекция, работа с текстом
2.2	Влияние на опорно-двигательную систему	2	Мышечная атрофия, уменьшение объема костной ткани, остеопороз	Слушание объяснения учителя, анализ информации, обсуждение	лекция, беседа
2.3	Влияние на метаболизм и органы	2	Изменение обмена веществ. Особенности	Слушание объяснения учителя,	лекция, практикум

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Формы проведения занятий
	пищеварения		питания космонавтов. История космического питания	обсуждение, работа с дополнительной литературой	
2.4	Влияние на нервную систему и анализаторы	2	Космическая болезнь движения, сенсорная депривация, адаптация вестибулярного аппарата	Слушание объяснения учителя, работа со схемами, анализ ситуаций	лекция, дискуссия
2.5	Влияние на половую систему и репродуктивную функцию	1	Гендерные различия, влияние на эмбриогенез и старение. Репродуктивное здоровье космонавтов	Слушание объяснения учителя, обсуждение, работа с информацией	лекция, беседа
2.6	Состояния, связанные с аварийными ситуациями	2	Декомпрессионная болезнь, радиационные аварии, психологические кризисы	Анализ ситуаций, дискуссия, решение кейсов	дискуссия, кейс-стади
2.7	Способы мониторинга состояния космонавтов	2	Телемедицина, дистанционное обследование. Анализ крови и мочи в космосе	Слушание объяснения учителя, работа с информацией, обсуждение	лекция, работа в группах
2.8	Методы профилактики нарушений и	2	Тренировки, миостимуляторы, профилактические костюмы («Пингвин»,	Слушание объяснения учителя, обсуждение, сравнение российской и	лекция, дискуссия

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Формы проведения занятий
	реабилитация		«Чибис»). Послеполетная реабилитация	американской программ	
2.9	Итоговое занятие по курсу	1	Защита индивидуальных проектов/презентаций. Подведение итогов	Презентация и защита проектов, обсуждение, рефлексия	защита проектов, круглый стол
ИТОГО		**33**			

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 класс (33 часа)

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся	Форма проведения занятия
Раздел 1. Космические факторы и наземные системы, их моделирующие (17 ч)				
1	Введение в космическую медицину. Предмет и задачи	1	Слушание объяснения учителя, работа с хронологической таблицей	лекция с элементами беседы
2	Физические характеристики космического пространства: барометрическое давление, космическое излучение	1	Слушание объяснения учителя, работа с таблицами	лекция
3	Космическое излучение: виды, источники, влияние	1	Анализ информации, работа со схемами	лекция, работа в парах

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся	Форма проведения занятия
4	Температура в космосе. Отсутствие атмосферы	1	Слушание объяснения учителя, обсуждение	лекция, беседа
5	Отсутствие нормальной смены дня и ночи. Биоритмы в космосе	1	Анализ информации, работа с дополнительной литературой	лекция, дискуссия
6	Динамика полета: шум и вибрация	1	Слушание объяснения учителя, работа с видеофрагментами	лекция
7	Ускорение и перегрузки. Влияние на организм	1	Анализ ситуаций, обсуждение	лекция, беседа
8	Невесомость: физические основы, влияние на организм	1	Слушание объяснения учителя, работа со схемами	лекция
9	Факторы длительного пребывания в кабине космического корабля: гиподинамия	1	Работа в группах, анализ информации	групповая работа
10	Психологический стресс в космическом полете	1	Обсуждение, анализ ситуаций	дискуссия
11	Термобарокомплексы и их использование в подготовке космонавтов	1	Слушание объяснения учителя, работа с информацией	лекция
12	Гипоксические и радиационные камеры	1	Анализ информации, обсуждение	лекция, беседа
13	Сухая иммерсия и антиортостатическое вывешивание	1	Работа в группах, моделирование условий	групповая работа, практикум

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся	Форма проведения занятия
14	Антиортостатическая гипокинезия и гидролаборатории	1	Слушание объяснения учителя, обсуждение	лекция
15	Практическая работа «Моделирование условий космического полета»	1	Выполнение практической работы, анализ результатов	практикум
16	Подготовка мини-проектов по теме «Наземные системы моделирования»	1	Работа в группах, поиск информации, создание презентаций	проектная деятельность
17	Итоговое занятие по модулю 1. Защита мини-проектов	1	Презентация проектов, обсуждение, взаимное рецензирование	круглый стол, защита проектов
Раздел 2. Влияние космических условий на организм человека (16 ч)				
18	Влияние невесомости на распределение жидкости в организме	1	Слушание объяснения учителя, работа с таблицами	лекция
19	Изменение кровотока и гемостаза в космосе. Работа сердца	1	Анализ информации, обсуждение	лекция, беседа
20	Влияние на опорно-двигательную систему: мышечная атрофия	1	Слушание объяснения учителя, работа со схемами	лекция
21	Уменьшение объема костной ткани. Остеопороз в космосе	1	Анализ информации, работа с дополнительной литературой	лекция, дискуссия
22	Влияние на метаболизм.	1	Слушание объяснения	лекция

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся	Форма проведения занятия
	Изменение обмена веществ		учителя, обсуждение	
23	Особенности питания космонавтов. История космического питания	1	Работа с информацией, обсуждение, просмотр видеофрагментов	лекция, беседа
24	Влияние на нервную систему. Космическая болезнь движения	1	Слушание объяснения учителя, работа со схемами	лекция
25	Сенсорная депривация. Адаптация вестибулярного аппарата	1	Анализ информации, обсуждение	лекция, дискуссия
26	Влияние на половую систему и репродуктивную функцию	1	Слушание объяснения учителя, обсуждение	лекция, беседа
27	Состояния, связанные с аварийными ситуациями. Декомпрессионная болезнь	1	Анализ ситуаций, разбор кейсов	кейс-стади, дискуссия
28	Радиационные аварии. Психологические кризисы в космосе	1	Работа в группах, анализ ситуаций	групповая работа, дискуссия
29	Способы мониторинга состояния космонавтов. Телемедицина	1	Слушание объяснения учителя, работа с информацией	лекция
30	Дистанционное обследование. Анализ крови и мочи в космосе	1	Анализ информации, обсуждение	лекция, беседа
31	Методы профилактики нарушений.	1	Слушание объяснения	лекция

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся	Форма проведения занятия
	Тренировки, миостимуляторы		учителя, обсуждение	
32	Профилактические костюмы («Пингвин», «Чибис»). Послеполетная реабилитация	1	Сравнение российской и американской программ, обсуждение	лекция, дискуссия
33	Итоговое занятие по курсу. Защита индивидуальных проектов	1	Презентация и защита проектов, подведение итогов, рефлексия	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. Печатные пособия (таблицы, схемы, портреты)

- Портреты учёных: Ю.А. Гагарин, С.П. Королёв, К.Э. Циолковский

2. Цифровые (электронные) образовательные ресурсы

- Библиотека ЦОК (ФГИС «Моя школа», ГИС «Электронная школа» Новосибирской области)
- Виртуальные экскурсии в Центр подготовки космонавтов
- Научно-популярные фильмы о космической медицине

3. Технические средства обучения

- Компьютер/ноутбук учителя, мультимедийный проектор / интерактивная панель, экран.
- Доступ к сети Интернет.
- Акустическая система (колонки).

4. Дополнительная литература

Для учителя:

- Орлов О.И., Ушаков И.Б. Медико-биологическое обеспечение космических полётов. — М.: Слово, 2020.
- Северин Г.И. Космическая медицина: проблемы и перспективы. — М.: Наука, 2018.

Для обучающихся:

- Популярные статьи на сайте Роскосмоса (www.roscosmos.ru) и ИМБП РАН (www.imbp.ru).