

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Гимназия №441 Фрунзенского района Санкт-Петербурга**

«ПРИНЯТО»

Педагогическим советом
ГБОУ Гимназия №441
Протокол №.1
от 28.08.2024
Секретарь педагогического совета


Гордина А.О.

«УТВЕРЖДЕНО»

Приказом № 130
По ГБОУ Гимназии №441
от 28.08.2024

Директор ГБОУ Гимназия №441




Кулагина Н.И.

**Дополнительная общеразвивающая программа
«Космическая биология»**

Возраст учащихся: 10-13 лет
Срок реализации: 1 год

**Кожакина Анастасия Романовна,
педагог дополнительного образования**

Санкт-Петербург,
2024

Пояснительная записка

Направленность

Направленность рабочей программы естественно-научная. Данная программа составлена с учетом нормативных требований к программам дополнительного образования детей.

Актуальность

В настоящее время интерес к космонавтике продолжает возрастать, как и количество исследований в области космической науки. Космические медико-биологические эксперименты имеют главный приоритет в научной деятельности всех стран, занимающихся космонавтикой.

Космическая биология хоть и молодая наука, но корни её уходят в глубину человеческой истории, а практический опыт, накопленный за 70 лет (если брать за точку отсчёта первые заатмосферные полёты (1946 год)), очень огромен.

Анализ и систематизация этого опыта и популяризация среди школьников и студентов имеют приоритетное значение для воспитания будущих космических биологов. Особенным фактором является то, что космическая биология является комплексной. Работа по специальностям космического биолога требует знаний не только в области биологии, но и многих других наук: астрономии, физики, химии, инженерных наук и многих других. Длительные полёты смешанных экипажей выводят на первые места в космических медико-биологических исследованиях психологические аспекты взаимодействия членов экипажей.

Программа «Космическая биология» ставит своей целью знакомство обучающихся с основами медико-биологических исследований в космонавтике, формирование первоначальных навыков в области космической биологии. Изучение данной программы проходит с позиции развития мышления в области космонавтики, с целью ориентирования на дальнейшую работу в космической отрасли. Программа «Космическая биология» включает в себя планирование обучения и направлена на повышение эффективности профессиональной ориентации школьников и

пропаганды достижений мировой и отечественной пилотируемой космонавтики.

Цель программы

Целью программы является обучение профессиональной деятельности в аэрокосмической отрасли в части медико-биологического обеспечения космических полётов, а также формирование соответствующей базы знаний, которая в дальнейшем будет способствовать ведению научной и исследовательской деятельности учащихся, избравших для себя аэрокосмическую отрасль, в частности медико-биологическую ее составляющую.

Задачи программы

Образовательные:

- обучить системе начальных, общих основных и специальных знаний в области космической медицины и биологии;
- сформировать знания о понятиях, представлениях в области космической медицины и биологии.

Развивающие:

- закрепление устойчивого познавательного интереса обучающихся в области космической медицины и биологии;
- развитие мышления (разнообразие логических операций, сложные уровни обобщения, переход к диалектическим и творческим формам мышления).

Воспитательные:

- воспитание нравственности;
- формирование уважительного отношения к высокой научной мысли;
- формирование представлений о роли и месте человека во Вселенной.

Группа/категория учащихся: 12-13 лет (6 класс).

Форма работы

Основной формой работы являются групповые занятия. Занятия проходят 2 раза в неделю. Продолжительность одного занятия – 45 минут (1 академический час).

Срок реализации программы

Срок реализации программы – 28 академических часов. Во втором полугодии 6 класса (14 учебных недель).

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- информирование учащихся о мире профессий в целом и профессиях, востребованных в аэрокосмической отрасли, и оказание помощи в осознанном построении индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая профессиональные и социальные сообщества;
- формирование основ социально-критического мышления;
- формирование мотивации изучения космической биологии и медицины и стремления к самосовершенствованию в медико-биологической области знаний;
- развитие целеустремлённости, творческого подхода в вопросах исследовательской деятельности, инициативности, трудолюбия, дисциплинированности.

Метапредметные результаты:

- развитие умения осуществлять анализ результатов и способов проведения исследования на уровне наблюдения;

- развитие умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивное, дедуктивное и аналоговое) и делать выводы;
- развитие умения создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развитие умения адекватно и осознанно использовать технические средства в соответствии с проектными задачами: для планирования и регуляции своей деятельности; владение логикой изложения проблематики задачи и результатов решения;
- развитие исследовательских учебных действий, включая навыки работы с информацией: поиск и выделение нужной информации, её обобщение и фиксация;
- развитие анализа технических решений, включая умение выделять проблему, прогнозировать возможные решения, формировать критерии эффективности, проводить анализ решений, устанавливать логическую последовательность основных фактов.

Предметные результаты:

- понятия об основных объектах и предметах, используемых в космической биологии и медицине;
- знания об организации профессиональной деятельности в космическом полете;
- умения в области обработки информации в рамках космического полета;
- умение моделировать технические решения на основе знаний об уровне технологического развития науки и техники;
- умения в области проведения исследовательско-аналитической работы;
- формирование навыков инженерной культуры.

Содержание программы

Учебный (тематический) план:

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теоретические занятия	Практические занятия	
1	Вводное занятие	1	1	-	Опрос
2	Исторические аспекты космической биологии и медицины	3	3	-	Задания рабочей тетради
3	Факторы, влияющие на биологические объекты во время космических полётов	1	1	-	Задания рабочей тетради
4	Влияние невесомости, шума, вибрации и радиации на биологические объекты во время космических полётов	2	1	1	Задания рабочей тетради Практическая работа №1
5	Влияние космоса и среды космического корабля (станции), факторы космического полёта, усиливающие восприимчивость космонавтов к инфекциям	2	1	1	Задания рабочей тетради Практическая работа №2
6	Нарушения биоритмов, сенсорные нарушения в космических пилотируемых полётах. Неврологические влияния условий космического полета на космонавтов при длительных пилотируемых полётах	4	2	2	Задания рабочей тетради Практические работы №3,4
7	Психологические и социальные влияния условий космического полета на космонавтов. Обеспечение полноценной диеты при длительных космических полётах и освоении других планет	3	2	1	Задания рабочей тетради Практическая работа №5

8	Медико-биологическое обеспечение космического полетов. Проведение отбора, подготовки и реабилитации космонавтов. Проведение медико-биологических научных экспериментов на борту пилотируемых космических аппаратов	4	2	2	Задания рабочей тетради Практические работы №6,7
9	Медико-биологическое обеспечение орбитальных полётов и межпланетных полётов	2	1	1	Задания рабочей тетради Практическая работа №8
10	Медико-биологическое обеспечение при исследованиях планет солнечной системы и межзвёздных полётов	2	1	1	Задания рабочей тетради Практическая работа №9
11	Будущее космической биологии и медицины	2	1	1	Задания рабочей тетради Практическая работа №10
12	Итоговое занятие	2	-	2	Итоговый тест, ЭССЕ
	Итого:	28	16	12	

Содержание учебного (тематического) плана:

Тема 1. Вводное занятие

Теоретические занятия (1 ак.ч) Знакомство с курсом дополнительной общеразвивающей программы (ДОП) «Космическая биология». Общее знакомство с программой и обсуждение графика работы с учащимися. Опрос учащихся на понимание значения в аэрокосмической отрасли медико-биологической науки.

Тема 2. Исторические аспекты космической биологии и медицины.

Теоретические занятия (3 ак.ч) История космической биологии и медицины. Биологические объекты для исследования в области космической биологии и медицины.

Тема 3. Факторы, влияющие на биологические объекты во время космических полётов.

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Изучение общих факторов, влияющих на биологические объекты во время проведения космических полетов.

Тема 4. Влияние невесомости, шума, вибрации и радиации на биологические объекты во время космических полётов.

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Углубленное изучение влияния невесомости, шума и вибрации, радиации на биологические объекты во время проведения космических полетов.

Практические занятия (1 ак.ч.) Выполнение учащимися практической работы №1.

Тема 5. Влияние космоса и среды космического корабля (станции), факторы космического полёта, усиливающие восприимчивость космонавтов к инфекциям.

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Углубленное изучение влияния на биологические объекты среды космического корабля (станции) и космоса. Изучение инфекций, к которым восприимчивы космонавты.

Практические занятия (1 ак.ч.) Выполнение учащимися практической работы №2.

Тема 6. Нарушения биоритмов, сенсорные нарушения в космических пилотируемых полётах. Неврологические влияния условий космического полета на космонавтов при длительных пилотируемых полётах.

Теоретические занятия (2 ак.ч.) Изучение биоритмов и их нарушений, а также сенсорных нарушений, связанных с выполнением

космических полетов. Изучение неврологического состояния космонавтов во время длительного полета.

Практические занятия (2 ак.ч.) Выполнение учащимися практических работ №3-4.

Тема 7. Психологические и социальные влияния условий космического полета на космонавтов. Обеспечение полноценной диеты при длительных космических полётах и освоении других планет.

Теоретические занятия (2 ак.ч.) Изучение психологического и социального влияния космического полета на общее состояние космонавта. Как обеспечить здоровый психолого-социальный климат на борту корабля (станции). Обеспечение полноценного питания и диеты космонавта.

Практические занятия (1 ак.ч.) Выполнение учащимися практической работы №5.

Тема 8. Медико-биологическое обеспечение космических полетов. Проведение отбора, подготовки и реабилитации космонавтов. Проведение медико-биологических научных экспериментов на борту пилотируемых космических аппаратов.

Теоретические занятия (2 ак.ч.) Что включает себя медико-биологическое обеспечение космических полётов. Как проводятся отбор, подготовка и реабилитация космонавтов. Какие медико-биологические научные эксперименты проводятся на борту пилотируемых космических аппаратов.

Практические занятия (2 ак.ч.) Выполнение учащимися практических работ №6-7.

Тема 9. Медико-биологическое обеспечение орбитальных полётов и межпланетных полётов.

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Медико-биологическое обеспечение космических орбитальных и межпланетных полетов. В чем особенность каждого полета. Принципиальная разница между подготовкой к данным полетам.

Практические занятия (1 ак.ч.) Выполнение учащимися практической работы №8.

Тема 10. Медико-биологическое обеспечение при исследованиях планет солнечной системы и межзвёздных полётов.

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Медико-биологическое обеспечение космических полётов при исследованиях Солнечной системы и межзвездных полетов. В чем особенность каждого полета. Принципиальная разница между подготовкой к данным полетам.

Практические занятия (1 ак.ч.) Выполнение учащимися практической работы №9.

Тема 11. Будущее космической биологии и медицины.

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Формирование перспективных направлений в будущей космической биологии и медицине. Знакомство с проектами будущих исследований космической биологии и медицины.

Практические занятия (1 ак.ч.) Выполнение учащимися практической работы №10.

Тема 12. Итоговое занятие.

Практические занятия (2 ак.ч.) Выполнение итогового теста и написание эссе, благодаря которым происходит оценка усвоения пройденного в рамках программы нового материала и выявление интереса к изученному материалу, которые связаны космической биологией и медико-биологическим обеспечением космических полетов.

Планируемые результаты

Для достижения поставленной цели и реализации задач предмета используются следующие методы обучения:

а) методы начального усвоения учебного материала:

- словесный (объяснение, рассказ, беседа);
- наглядный (показ, демонстрация, наблюдение);
- практический (упражнения воспроизводящие и творческие);

б) методы закрепления и совершенствования приобретенных знаний:

– проблемно-поисковый (упражнения по образцу, комментированные, вариативные).

В результате изучения программы, обучающиеся **должны знать о:**

- космической медицине и биологии;
- основных понятиях, объектах и предметах, используемых в космической биологии и медицине;
- профессионально-этических, организационно-управленческих основах культуры поведения в космосе.

В результате изучения программы, обучающиеся **должны уметь:**

- организовывать деятельность в космическом полете;
- обрабатывать информацию в рамках космического полета;
- проводить исследовательско-аналитическую работу (анализ состояния исследуемых объектов и научной аппаратуры).

Способы диагностики и контроля результатов.

В рамках программы применяются следующие формы контроля усвоения материала:

- входной контроль;
- текущий контроль;
- итоговый контроль.

Во время *входного контроля* проводится опрос учащихся на понимание значения в аэрокосмической отрасли медико-биологической науки.

Во время *текущего контроля* обучающиеся выполняют задания из рабочей тетради и выполнение практических работ.

Итоговый контроль включает в себя выполнение итогового теста и написание эссе, благодаря которым происходит оценка усвоения пройденного в рамках программы нового материала и выявление интереса к изученному материалу.

Критерии оценки итогового тестирования

Оценка	Процент результативности (правильных ответов)
«отлично»	91-100
«хорошо»	71-90
«удовлетворительно»	70-50
«неудовлетворительно»	менее 50

Критерии оценивания Эссе:

- раскрытие темы – 1 балл;
- представление и пояснение собственной позиции – 1 балл;
- характер и уровень приводимых суждений и аргументов – 3 балла.

Максимальный балл – 5.

Критерии оценки практических работ

- оценка **«отлично»** выставляется ученику, если решение задачи верное, и выбран рациональный путь решения, оформлен отчет без замечаний;
- оценка **«хорошо»** выставляется ученику, если решение задачи верное, но выбран нерациональный путь решения или есть один-два недочета, в том числе и в оформлении отчета;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется ученику, если ход решения задачи верный, но было допущено несколько негрубых ошибок (в том числе в оформлении отчета);
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется ученику, если решения задачи нет и ответ не получен.

Критерии оценки достижения планируемых результатов

Уровни освоения программы	Результат
Оценка «5»	Учащиеся проявляют высокий уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют отличное знание

	материала, владеют терминологией и могут правильно ее использовать при описании рассмотренных технических решений. Могут грамотно формулировать собственные технические решения и предлагать области их применения. Итоговый тест показывает не менее 80% правильных ответов.
Оценка «4»	Учащиеся проявляют достаточный уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют хорошее знание материала, владеют терминологией и в основном могут её использовать при описании рассмотренных технических решений. Могут формулировать собственные технические решения с небольшим количеством ошибок. Обоснование технических решений и области применения не всегда аргументировано. Итоговый тест показывает не менее 60% правильных ответов.
Оценка «3»	Учащиеся проявляют недостаточный уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют плохое знание материала, в недостаточной мере владеют терминологией и не всегда могут её использовать при описании рассмотренных технических решений. Не могут обосновать технические решения без большого количества ошибок и достаточного количества аргументов. Итоговый тест показывает не менее 40% правильных ответов.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимо наличие следующих технических средств:

- персональный компьютер;
- проектор;
- принтер с возможность черно-белой или цветной печати;
- кликер;
- лазерная указка;
- колонки для воспроизведения аудиоматериалов.

Для реализации программы необходимо наличие следующих материальных средств:

- оборудованный учебный класс.

Основная литература

1. Проблемы создания биолого-технических систем жизнеобеспечения человека, М.: Наука, 1975.
2. Результаты исследований на биоспутниках, М.: Наука, 1992.
3. Биологические исследования на орбитальных станциях «Салют», М.: Наука, 1984.
4. Результаты медицинских исследований, выполненных на орбитальном научно-исследовательском комплексе «Салют-6»-«Союз», М.: Наука, 1986.
5. Орбитальная станция «Мир», космическая биология и медицина. Том 1, М.: 2001.
6. Орбитальная станция «Мир», космическая биология и медицина. Том 2, М.: 2001.
7. Проблемы биохимии и космической биологии. Биотехнология // Problems of Biochemistry and Space Biology. (In Russian), 2015.
8. Космические полёты на кораблях «Союз». Биомедицинские исследования, М.: Наука, 1976.

Дополнительная литература

9. Пилотируемые космические корабли. Проектирование и испытания, М.: Машиностроение, 1968.
10. Франсуа Виолетт. Взрывная декомпрессия и её действие на организм человека, М.: Военное издательство МО, 1968.
11. Л. Белью, Э. Стулингер. Орбитальная станция «Скайлэб», М.: Машиностроение, 1977.
12. Ю. Гагарин, В. Лебедев. Психология и космос, М.: Молодая гвардия, 1971.
13. Основы космической биологии и медицины. Том 1, М.: Наука, 1975.
14. Основы космической биологии и медицины. Том 2, Книга 1, М.: Наука 1975.
15. Основы космической биологии и медицины. Том 2, Книга 2, М.: Наука, 1975.
16. Основы космической биологии и медицины. Том 3, М.: Наука, 1975.
17. Дж. Хафнер Выготский. Ядерное излучение и защита в космосе, М.: Атомиздат, 1971.
18. М. Шарп. Человек в космосе, М.: Мир, 1971.
19. Оптимизация профессиональной деятельности космонавта. Т 34, М.: Наука, 1977.
20. Человек в длительном космическом полёте, М.: Мир, 1974.
21. Н. Н. Гуровский, Ф. П. Космолинский, Л. Н. Мельников. Проектирование условий жизни и работы космонавтов, М.: Машиностроение, 1985.

22. Инженерный справочник по космической технике, М.: Военное издательство МО, 1977.
23. В. Н. Кубасов, В. А. Таран, С. Н. Максимов, Профессиональная подготовка космонавтов, М.: Машиностроение, 1985.
24. Пилотируемая экспедиция на Марс, Москва-Королёв: 2006.