

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр детского творчества Танкодром» Советского района г. Казани

Принята на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1  
«09» сентября 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор МБУДО ЦДТ Танкодром  
Д. Т. Изотова  
приказ № 131 от  
«10» сентября 2021 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Экобиотехнология»

Направленность: *естественнонаучная*  
Возраст учащихся: 14-18 лет  
Срок реализации: 3 года (432 часа)

Автор-составитель:  
**Ахмадуллина Фарида Юнусовна**  
педагог дополнительного образования

г. Казань-2021

## Оглавление

1. Пояснительная записка.....	3
1.1 Направленность программы.....	3
1.2 Уровень программы.....	3
1.3 Нормативно-правовое обеспечение .....	4
1.4 Цель и задачи программы.....	4
1.5 Ожидаемые результаты и способы определения результативности.....	5
2. Учебные планы и их содержание .....	6
2.1 Учебный план 1 года обучения .....	6
2.1.1 Содержание учебно-методического плана 1 года обучения.....	6
2.2 Учебный план 2 года обучения .....	8
2.2.1 Содержание учебно-методического плана 2 года обучения.....	9
2.3 Учебный план 3 года обучения .....	10
2.3.1 Содержание учебно-методического плана 3 года обучения.....	11
3. Условия реализации программы .....	12
4. список рекомендуемой литературы .....	12

## 1 Пояснительная записка

Не вызывает сомнения глобальность возникшей в результате производственно – хозяйственной деятельности человека экологической проблемы, так как изменения, происходящие в биосфере, характеризуются всеобщностью и масштабностью.

Интенсивное загрязнение окружающей среды – основная причина неблагоприятных экологических условий, характерных для сегодняшнего дня, это обусловлено, в первую очередь, низкой экологической культурой и, как следствие, равнодушием человека к нарушению сбалансированных природных процессов в результате антропогенного негативного воздействия.

Поэтому решение современных проблем невозможно без создания эффективно действующей системы экологического образования и воспитания подрастающего поколения.

### 1.1 Направленность программы

Направленность программы – естественнонаучная. Она способствует углублению знаний в области экологической биотехнологии, призванной решать задачи, связанные с восстановлением нарушенного экологического равновесия в природных системах, снижением экологической безопасности действующих предприятий и разработкой новых экологически чистых химических и биотехнологических, необходимых для формирования эколого-технологического мировоззрения у подрастающего поколения.

### 1.2 Уровень программы – базовый

- **Новизна** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Экобиотехнология» заключается в обязательной реализации принципа рационального сочетания базового и вариативного компонентов содержания обучения, предполагающего использования активных форм обучения, включая проектную деятельность с возможным использованием компьютерных технологий.
- **Отличительная особенность программы.** Следует отметить отсутствие программ аналогов. К приоритетным направлениям настоящей программы следует отнести освоения базовых знаний в области экобиотехнологии (ЭБТ) с целью формирования личности, готовой к решению природоохранных задач, способных систематизировать и обобщать информацию по выбору наиболее перспективных методов биообезвреживания различных отходов.
- **Актуальность программы.** В настоящее время во всех учебных структурах основное внимание уделяется общеэкологическому аспекту образования, которое сводится в основном к усвоению максимально большого объема экологической информации. Недостаточно внимание уделяется эколого-технологическому компоненту образования, которое должна отражаться на знании реальных технологий, несовершенных с экологической точки зрения, и возникающих на этой основе инженерных задач, которых должно решать подрастающее поколение. В связи с этим, ознакомление и изучение современных экологически чистых и ресурсосберегающих технологий, способов биообезвреживания твердых отходов, методов управления биологической очисткой сточных вод и другими вопросами, лежащими в основе предмета «Экобиотехнология», являются востребованными и необходимыми, так как только благодаря их внедрения в практику может быть расширена экологическая ниша человека.
- **Геодологическая целесообразность.** Настоящая программа базируется на полученных разработках, посвященных формированию лидерских навыков в

процессе коллективной творческой работы и закреплению навыков решения экологических задач, что педагогически целесообразно.

- **Нормативно – правовое обеспечение.**
- Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989) (вступило в силу для ССР 15.09.1990);
- - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- - Закон РТ "Об образовании" от 22.07.2013 N 68-ЗРТ
- - Государственная концепция развития дополнительного образования от 4.09.2014 № 1726-р;
- - Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41( СанПиН 2.4.4.3172-14);
- - Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008 (Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам) ;
- - Государственная программа «Патриотического воспитания граждан РФ на 2016-2020 годы (Постановление Правительства РФ от 30.12.2015 № 1493).
- -Устав МБУДО «Центр детского творчества Танкодром» Советского района г. Казани.
- -Положение об аттестации обучающихся МБУДО ЦДТ Танкодром (Приказ № 5 от 27.01.2017).

**1.3 Цель программы:** формирование экологически грамотной, технологически ориентированной, конкурентноспособной личности.

#### **1.3.1 Задачи программы.**

- **Обучающие:** ознакомить с методами биообезвреживания отходов промышленной, сельскохозяйственной и коммунально-бытовых предприятий, с перспективными биотехнологиями для обеспечения экологической чистоты действующих производств; обучить осуществлять и обосновывать выбор наиболее эффективных биоспособов очистки сточных вод, газовых выбросов, твердых отходов и др.
- **Развивающие:** развивать у обучающихся стремление к самостоятельному решению природоохранных задач.
- **Воспитательные:** воспитание бережного и бережливого отношения к природе.
- **Возраст детей,** участвующих в реализации дополнительной образовательной программы – от 13 до 17 лет. Приглашаются все желающие при отсутствии ограничений по здоровью.
- **Сроки реализации программы:** 3 года обучения. Ежегодный объем часов – 144 часа, или 4 часа в неделю на 1 группу. Суммарный объем часов с учетом срока обучения – 432 часа.
- **Формы и режим занятий.** Форма обучения: очная, с использованием следующих

технологий – коллективная творческая деятельность, обучение в сотрудничестве, проектное обучение.

- **Форма организации занятий** – групповая, приоритетные формы проведения занятий – лекции; в том числе проблемная лекция, лекция – диалог; семинарские занятия, предусматривающие проведение опроса, сообщения обучающихся с презентацией материала; расчетный мини проект.
- **Занятия проводятся** по 2 часа 2 раза в неделю. Продолжительность занятий 45 минут.

#### 1.4 Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.

Таблица 1.1 – Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.

<i>Результат</i>	<i>1 год обучения</i>	<i>2 год обучения</i>	<i>3 год обучения</i>
<i>Личностные</i>	Развитие чувства коллективизма, ответственного и добросовестного отношения к решению поставленных перед обучающимся задач.	Развитие способности к самоконтролю, управления своим поведением.	Развитие толерантности, что необходимо при разновозрастном сотрудничестве на основе коллективного творчества.
<i>Метапредметные</i>	Понимание и применение полученной информации при выполнении заданий. Появление активности умения слушать собеседника.	Умение определять приоритетность поставленных задач и планировать свои действия. Умение работать в группе, управлять своим поведением.	Появление индивидуальных творческих способностей при составлении сообщений, рефератов, расчетных проектов. Умение представлять и защищать результаты своей работы.
<i>Предметные</i>	Знать характеристики отходов (жидких, твердых, газообразных) различной природы, иметь представление о биомониторинге. Уметь осуществлять поиск информации по данной тематике.	Знать биотехнологические способы обработки и утилизации промышленных отходов. Уметь осуществлять выбор биотехнологий для обезвреживания отходов.	Владеть навыками обоснованного использования биотехнологических методов для обезвреживания отходов. Уметь проводить расчетные работы при выполнении проектных заданий.

## 2 Учебные планы и их содержание (по годам обучения)

Таблица 2.1 – Учебный план 1 года обучения.

№	Тема раздела	Количество часов	Форма			
		Всего	Теория	Практика	Организация занятий	Аттестации (контроля)
	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	4		4	Собеседование	Опрос, сообщения.
	Роль биотехнологии в охране окружающей среды.	8	4	4	Лекция-диалог, семинар	Опрос, сообщения.
	Отходы: промышленные, сельскохозяйственные, бытовые и др.	22	8	14	Лекция-диалог, семинар	Опрос, отчет по лабораторной работе.
	Роль микроорганизмов в процессах очистки.	32	10	22	Лекция, семинар, лабораторная работа, экскурсия «студент одногодичья».	Опрос, отчет по лабораторной работе
	Биомониторинг окружающей среды.	30	8	22	Лекция, семинар, лабораторная работа.	Опрос, отчет по лабораторной работе
	Сточные воды как объекты биологической очистки.	30	10	20	Лекция, семинар, лабораторная работа.	Опрос.
	Применение биотехнологий в процессах водоочистки.	14	4	10	Лекция, семинар.	Защита мини-проекта. Зачет.
	Итоговые занятия.	4		4		
	Всего	144	48	96		

### **2.1.1 Содержание учебно-методического плана 1 года обучения**

#### **1. Тема «Вводное занятие»: инструктаж по ТБ.**

**Практическое занятие (4 часа):** Ознакомление с учащимися, инструктаж по ТБ (в виду возможного проведения занятий в КНИТУ (КХТИ)). Правила поведения в учебном здании.

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная.

#### **2. Тема «Роль биотехнологии в области охраны окружающей среды».**

**Теория (4 часа):** Понятие о биотехнологии, экобиотехнологии (ЭБТ). Задачи ЭБТ, область применения ЭБТ. Сущность, преимущества и недостатки биотехнологических методов очистки.

**Практические занятия (4 часа):** Опрос с целью закрепления материала. Краткие сообщения о применении ЭБТ в практике.

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности, включение

обучающихся в содержание образовательной деятельности.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная.

### **3. Тема «Отходы: промышленные, сельскохозяйственные, бытовые и др.».**

**Теория (8 часов):** Понятие об отходах, вторичных материалах промышленности. Классификация методов обработки отходов.

**Практические занятия (14 часов):** Опрос с целью закрепления материала. Краткие сообщения о наиболее распространенных отходах и негативном воздействии на окружающую среду.

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности, включение обучающихся в содержание образовательной деятельности.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная.

### **4. Тема «Роль микроорганизмов в процессах очистки».**

**Теория (10 часов):** Основные причины ведущей роли микроорганизмов в процессах очистки, причины. Сравнительные характеристика природных и искусственных экосистем.

**Практические занятия (22 часа):** Опрос с целью закрепления материала. Ознакомление с правилами ТБ в лаборатории. Проведение гидробиологического анализа активной биомассы (группа не более 3-4 человек, за одно занятие).

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности, включение обучающихся в содержание образовательной деятельности.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная, практическая.

### **5. Тема «Биомониторинг окружающей среды».**

**Теория (8 часов):** Понятия биоиндикация, виды, биоиндикаторы. Биотестирование. Тест-объекты, требования, область применения. Сравнительный анализ методов гидрохимического и биологического контроля.

**Практическое занятие (22 часа):** Опрос с целью закрепления материала. Ознакомление с правилами ТБ в лаборатории. Проведение работы по оценки токсичности различных вод (группа не более 3-4 человек, за одно занятие).

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности, включение обучающихся в содержание образовательной деятельности.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная, практическая, исследовательская.

### **6. Тема «Сточные воды как объекты биологической очистки».**

**Теория (10 часов):** Органолептические показатели, физико-химические показатели (суммарная минерализация, содержание взвешенных веществ, зольность, плотный и сухой остатки, биогенные элементы, кислотность, щелочность, рН, показатели общей загрязненности сточной воды (БПК, ХПК), токсичность.

**Практическое занятие (20 часов):** Опрос с целью закрепления материала. Повторение правил ТБ в лаборатории. Проведение экспериментальной работы по определению ХПК проб воды (группа не более 3-4 человек, за одно занятие).

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности, включение обучающихся в содержание образовательной деятельности.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная, практическая, исследовательская.

### **7. Тема «Применимость биотехнологий в процессах водоочистки».**

**Теория (4 часа):** условия применения биохимического метода; понятие о биохимическом показателе. Классификация сточных вод. характеристика сточных вод различных

производств.

**Практическое занятие (10 часов):** Опрос с целью закрепления материала. Повторение правил ТБ в лаборатории. Проведение экспериментальной работы по определению ХПК проб воды (группа не более 3-4 человек, за одно занятие).

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности, включение обучающихся в содержание образовательной деятельности.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная, практическая, исследовательская.

#### 8. Тема «Итоговое занятие».

**Практическое занятие (4 часа):** Защита мини-проекта по оценке качества исследованных проб воды на основании проведенных экспериментальных работ.

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности, взаимные вопросы.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, проектная.

Таблица 2.2 – Учебной план – 2 год обучения.

№	Тема раздела	Количество часов	Форма			
			Всего	Теория	Практика	Организация занятия
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	2		2	Семинар.	Опрос.
2	Аэробная биологическая очистка сточных вод (АБОВ).	18	10	8	Лекция, семинар.	Опрос, сообщения.
3	АБОВ в естественных условиях.	20	8	12	Лекция, лекция вдвоем, семинар.	Опрос, сообщения.
4	АБОВ в сооружениях с активным илом.	26	10	16	Лекция, лекция-диалог, семинар, экскурсия.	Опрос.
5	АБОВ в сооружениях биопленкой.	18	8	10	Лекция, лекция-диалог, семинар, экскурсия.	Опрос.
6	Аэробная биологическая очистка концентрированных стоков органических отходов.	26	12	14	Лекция, семинар.	Опрос.

7	Осадки очистных сооружений.	30	10	20	Лекция, семинар, лабораторная работа.	Опрос, отчет по лабораторной работе.
8	Итоговое занятие.	4		4		Собеседование зачет.
	Всего	144	58	86		

## **2.2 Содержание учебно-методического плана 2 года обучения.**

### **1. Тема «Вводное занятие».**

**Практическое занятие (2 часа):** Ознакомление с программой обучения. Правила дорожного движения правила поведения в учебном заведении.

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная.

### **2. Тема «Аэробная биологическая очистка сточных вод».**

**Теория (10 часов):** Понятие о биоценозе, основные биохимические процессы при аэробной биологической очистке; энергетический и конструктивный обмены, нитрификация, распад биомассы, стадии процесса, понятие о ферментативном катализе.

**Практическое занятие (8 часов):** Углубленный разбор лекционного материала, опрос с целью закрепления материала. Самостоятельная работа.

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности, включение обучающихся в содержание образовательной деятельности.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная.

### **3. Тема «Аэробная очистка в естественных условиях».**

**Теория (8 часов):** Сущность метода, его преимущество и недостатки. Аппаратурное оформление процесса: поля фильтрации, орошения, колодцы, биопруды. Классификация. Сравнительная характеристика.

**Практическое занятие (12 часов):** Опрос с целью закрепления материала. Краткие сообщения об использовании методов биоочистки сточных вод в нашей стране и за рубежом.

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная, практическая.

### **4. Тема «Аэробная биологическая очистка в сооружениях с активным илом».**

**Теория (10 часов):** Понятие об активной биомассе, активном иле. Очистка с активным илом: типичные технологические схемы, назначения сооружений, узлов механической и биологической очистки. Классификация аэротенков.

**Практические занятия (16 часов):** Опрос с целью закрепления материала. Экскурсия на очистные сооружения (по возможности).

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная.

### **5. Тема «Аэробная биологическая очистка в сооружениях с биопленкой».**

**Теория (8 часов):** Основы, понятия, определения. Классификация биофильтров (по нагрузке, по типу засыпки, конструктивные особенности).

**Практическое занятие (10 часов):** Опрос с целью закрепления материала. Экскурсия на очистные сооружения (по возможности).

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная.

**6. Тема «Анаэробная биологическая очистка концентрированных стоков и органических осадков».**

**Теория (12 часов):** Преимущества и недостатки метода. Микробиологические и биохимические основы процесса. Продукты анаэробного сбраживания. Аппаратурное оформление процесса. Септики, двухъярусные отстойники, метантенки.

**Практическое занятие (10 часов):** Опрос с целью закрепления материала. Экскурсия на очистные сооружения (по возможности).

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная.

**7. Тема «Осадки очистных сооружений».**

**Теория (10 часов):** Виды осадков, их характеристика. Технология обработки осадков. Стадии процесса: назначение, основы, пути интенсификации. Аппаратурное оформление процесса.

**Практическое занятие (20 часов):** Опрос с целью закрепления материала. Проведение лабораторной работы «Влияние реагентов на водоотдающие свойства осадков с последующим отчетом».

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности.

**Виды деятельности:** Познавательная, исследовательская.

**8 Тема «Итоговое занятие».**

**Практическое занятие:** Собеседование по пройденному материалу.

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности, взаимные вопросы.

**Виды деятельности:** Познавательная, исследовательская, коммуникативная.

Таблица 2.3 – Учебный план 3 года обучения.

№	Тема раздела	Количество часов	Форма			
			Всего	Теория	Практика	Организация занятия
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	2		2	Семинар.	Опрос.
2	Основы биологической очистки и дезорации газовых выбросов.	36	14	22	Лекция, семинар.	Опрос.
3	Биообезвреживание почвы.	44	16	28	Проблемная лекция, семинар.	Опрос, сообщения.
4	Микробиологическая обработка твердых отходов.	56	18	38	Лекция-диалог, семинар.	Опрос, сообщения, разработка проекта.
5	Итоговое занятие.	6		6	Семинар.	Защита проекта, зачет.
	Всего	144	48	96		

## **2.3 Содержание учебно-методического плана 3 года обучения.**

### **1. Тема «Вводное занятие».**

**Практическое занятие (2 часа):** Ознакомление с программой обучения. Правила дорожного движения правила поведения в учебном заведении.

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная.

### **2. Тема «Основы биологической основы и дезодорации газовых выбросов».**

**Теория (14 часов):** Методы газовой очистки: сорбционные, каталитические, биологические. Условия возможности применения биометода. Классификация биометодов дезодорации газовых выбросов аппаратурное оформление процесса: биофильтры, биоскрубберы, биомембраны.

**Практическое занятие (22 часа):** Опрос с целью закрепления материала.

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности, углубленный разбор лекционного материала, опрос с целью закрепления материала.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная.

### **3. Тема «Биообезвреживание почвы».**

**Теория (16 часов):** Самоочищающая способность почвы. Почвенная биота. Способы очистки почвы от загрязнения нефтью, тяжелыми металлами.

**Практическое занятие (28 часов):** Опрос с целью закрепления материала. Подготовка сообщений на тему «Выбор биопрепарата для очистки почвы от загрязнения нефтепродуктами» с последующим представлением материала.

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности, углубленный разбор лекционного материала, самостоятельная работа.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная, исследовательская.

### **4. Тема «Микробиологическая обработка твердых отходов».**

#### **4.1 Проблема ТБО.**

**Теория (8 часов):** Ориентировочный состав ТБО. Возможности утилизации. Методы переработки ТБО. Понятие о свалочном газе, его негативное воздействие на окружающую среду при неконтрольном захоронении ТБО. Пути реализации проблемы.

**Практические занятия (18 часов):** Опрос с целью закрепления материала. Подготовка сообщений на тему «Отечественный и зарубежный опыт переработки ТБО» с последующим представлением.

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная, исследовательская

#### **4.2 Компостирование органических отходов.**

**Теория (10 часов):** Компостирование органических отходов, микробиологические и биохимические основы процесса, изменение температуры и pH в процессе обработки, параметры процесса. Аппаратурное оформление: компостные кучи и ряды, механизированные системы. Применение компоста. Преимущество компостирования.

**Практическое занятие (22 часа):** Углубленный разбор лекционного материала, опрос с целью закрепления материала, разработка проектной работы на тему «Реализация процесса компостирования на садовом участке».

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа.

**Виды деятельности:** Коммуникативная, познавательная, исследовательская.

**5. Тема «Итоговое занятие».**

**Практическое занятие (6 часов):** Защита проектных работ, определяющая оценку дифференцированного зачета.

**Формы, способы, методы:** Организация коллективной деятельности, взаимные вопросы.

**Виды деятельности:** Познавательная, исследовательская, проектная.

### **3 Условия реализации программы**

#### **3.1 Материальное обеспечение программы:**

- 1 год обучения: реактивы, необходимые для определения ХПК воды; культура тест-объектов, необходимая для оценки токсичности воды; пробы анализируемой воды.

- 2 год обучения: реактивы (коагулянты, флокулянты), необходимые для проведения лабораторной работы по изучению водоотдающих свойств осадка.

**3.2 Химическая посуда, необходимая для проведения лабораторных работ:** конические колбы, цилиндры, бюретки, микроаквариумы.

**3.3 Оборудование, необходимое для проведения лабораторных работ:** микроскоп.

### **4. Список рекомендуемой литературы**

1. А. И. Нетрусов. ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ/ Нетрусов А. И.- М.: Издательство Юрайт,2015 ЮРАЙТ.- 267. ISBN: 978-5-9916-2734-4.

2. Емцев В. Т. МИКРОБИОЛОГИЯ/ Емцев В. Т.- М.: Издательство Юрайт,2014 ЮРАЙТ.- 445. ISBN: 978-5-9916-3019-1.

3. Кукин П. П.. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ. ЭКСПЕРТИЗА БЕЗОПАСНОСТИ/ К. . Павлович.- М.: Издательство Юрайт,2015 ЮРАЙТ.- 453. ISBN: 978-5-9916-4266-8.

4. Хаустов А. П. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ/ Хаустов. А. П.- М.: Издательство Юрайт,2014 ЮРАЙТ.- 637. ISBN: 978-5-9916-3819-7.

5. Нетрусов, А.И. Введение в биотехнологию: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Биология" и смеж. спец. — М. : Академия, 2014 .— 280. ISBN 978-5-4468-0345-3.

6. Куранова Н.Г. Микробиология. Часть 1. Прокариотическая клетка: Учебное пособие / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе. - Прометей, 2013 г. – 108 с.

7. Куранова Н.Г. Микробиология. Часть 2. Метаболизм прокариот [Электронный ресурс] / Н.Г. Куранова - М: Прометей, 2017. – 100 с.

8. Царев Ю.В. Основы микробиологии: учеб. пособие / Ю.В. Царев, А.Н. Тростин, С.А. Царева. - Электрон. дан. - Иваново : ИГХТУ, 2016. — 135 с.

9. Луканин А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств- М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 312 с. ISBN 978-5-16-011479-8

## **Техника безопасности в лаборатории для учеников**

Правила поведения в лаборатории, которые необходимо выполнять ученикам

1. Поскольку в кабинете химии имеется большое количество опасных реактивов, следует соблюдать следующие правила: В первую очередь надо помнить, что учащимся ни в коем случае нельзя находиться в кабинете химии без преподавателя. Ученикам ни в коем случае не разрешается выполнять работу лаборанта.
2. Лаборатория должна использоваться только по назначению и ни в коем случае не должен отводиться для проведения групп продленного дня, а так же проведения уроков по другим предметам. Во внеурочное время в кабинет химии допускаются только школьники, которые занимаются в кружке или факультативе по химии.
3. Ни в коем случае не разрешается принимать пищу в кабинете химии и в спецодежде. В кабинете химии обязательно должен присутствовать вытяжной шкаф;
4. Все, кто находится в лаборатории, кабинете химии, обязательно должны одевать индивидуальные средства защиты: халат, перчатки, защитные очки, фартук.
5. Халат обязательно застегивают только спереди, манжеты тоже должны быть застегнуты на пуговицы, длиной халат обязан быть ниже колен. Стирают средства личной защиты, которые используются в кабинете химии, отдельно от остальной одежды и белья. Всем, кто находится в кабинете химии, нужно соблюдать правила личной гигиены и не пользоваться чужими предметами.
6. В кабинете химии обязательно должен быть противопожарный щиток и ящик с песком, а также огнетушитель. В лаборантской необходимо иметь аптечку, полностью оснащенную препаратами для оказания первой медицинской помощи. Каждый, кто находится в кабинете химии, должен быть осведомлен, где находится противопожарный щиток и аптечка.
7. При возникновении непредвиденного случая в первую очередь необходимо оповестить администрацию школы. Все, кто находится в кабинете химии, в обязательном порядке должны знать, как соблюдается техника безопасности на уроках химии в школе, правила обращения с реактивами и электрическими приборами, которые используются в кабинете.
8. Кроме того, каждый должен содержать свое рабочее место в чистоте.

### **Правила поведения детей и подростков в общественных местах**

1. Дети и подростки обязаны:

в общественных местах - на улицах, бульварах, во дворах, в парках, театрах, кинотеатрах, домах культуры, клубах, на стадионах, катках, спортплощадках, в городском и других видах транспорта строго соблюдать общественный порядок, правила дорожного движения и пользования городским и другими видами транспорта;

1. быть вежливыми со старшими, внимательными к лицам преклонного возраста, инвалидам и маленьким детям;
2. бережно относиться к государственному и общественному имуществу;
3. соблюдать чистоту на улицах и в общественных местах;
4. удерживать товарищей от недостойных поступков.

Детям и подросткам запрещается:

- участвовать в несанкционированных уличных шествиях, нарушающих общественный порядок;
- играть в карты и другие азартные игры, распивать спиртные напитки, торговать на улицах, бульварах, в скверах, на пляжах и в других общественных местах;
- заниматься перепродажей по завышенным ценам билетов в кинотеатры, видеосалоны, на публичные выступления рок-ансамблей, тиражированием, скупкой перепродажей видеокассет;
- загрязнять улицы, дворы, подъезды и другие общественные места;
- ломать зеленые насаждения, портить газоны и клумбы, стены домов и подъездов, а также другое государственное и общественное имущество, собираться группами в подъездах, на крышах домов и в подвалах;

- играть, кататься на коньках, лыжах, санках, самокатах на проезжей части дороги;
- ездить на подножках и буферах троллейбусов, автобусов, автомашин, железнодорожных вагонов;
- лицам моложе 14 лет управлять велосипедом при движении по дорогам, а моложе 16 лет - велосипедом с подвесным мотором, мопедом или мотоциклом;
- купаться в реках, озерах, прудах в неустановленных для купания местах;
- накладывать на железнодорожные рельсы посторонние предметы.