

Управление образования Исполнительного комитета  
муниципального образования г.Казань  
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр детского творчества «Танкодром»  
Советского района г.Казани

Принята на педагогическом совете

Протокол № 1 \_\_\_\_

от « 11 » \_\_\_\_\_ сентября 2025 г.

Приказ № 118

Директор МБУДО ЦДТ «Танкодром»  
Д.Т.Изотова

«Утверждаю»

\_\_\_\_\_ сентября 2025 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Мониторинг окружающей среды»  
(базовый уровень)**

Направленность: естественнонаучная

Возраст учащихся: 14-18 лет

Срок реализации: 3 года (432 часа)

Автор-составитель:  
Никитин Олег Владимирович,  
к.г.н., педагог дополнительного образования

КАЗАНЬ 2025

**Паспорт**  
**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**  
**естественнонаучной направленности**  
**«Мониторинг окружающей среды»**

<b>Учреждение</b>	Муниципальное учреждение дополнительного образования «Центр детского творчества «Танкодром» Советского района г. Казани
<b>Наименование программы</b>	Мониторинг окружающей среды
<b>Направленность программы</b>	естественнонаучная
<b>Сведения о разработчике (составителе)</b>	
<b>ФИО, должность</b>	Никитин Олег Владимирович, педагог дополнительного образования
<b>Сведения о программе</b>	
<b>Срок реализации</b>	3 года
<b>Возраст обучающихся</b>	14-18 лет
<b>Характеристика программы:</b> - тип программы - вид программы - форма организации содержания и учебного процесса	дополнительная общеобразовательная программа общеразвивающая групповая
<b>Цель программы</b>	создание условий для формирования экологически грамотной личности с ответственным отношением к окружающему миру, с высокими принципами нравственности.
<b>Образовательные уровни</b>	базовый
<b>Ведущие формы и методы образовательной деятельности</b>	<p>Форма организации деятельности: учебное занятие.</p> <p>Формы организации занятий: коллективная, групповая, парная, индивидуальная, совместная работа учителя и учащихся.</p> <p>Организация занятия предполагает работу по усвоению новых знаний или закреплению изучаемого материала или систематизации и обобщения материала, выполнение лабораторных и практических работ, учебных исследовательских работ, проведение экскурсий, презентаций по темам курса предмета, проектов, исследований.</p> <p>Методы обучения: репродуктивный, исследовательский, проектный, дискуссионный, частично-поисковый, творческий.</p> <p>Рекомендуемые технологии: ИКТ, технологии ситуации успеха, технологии здоровьесбережения, технологии проблемного обучения.</p>
<b>Формы мониторинга результативности</b>	Устные ответы, участие в конкурсах, конференциях, слетах и олимпиадах по предмету экология различного уровня, рефлексия по каждому учебному занятию.
<b>Результативность реализации программы</b>	Сохранность контингента 100%
<b>Дата утверждения и последней корректировки программы</b>	
<b>Рецензенты</b>	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	4
1.1. Пояснительная записка	4
1.2. Цель и задачи	6
1.3. Патриотическое воспитание	7
1.4. Адресат программы	8
1.5. Содержание программы	8
1.5.1. Учебно-тематический план 1 года обучения	8
1.5.2. Содержание учебно-тематического плана 1 года обучения	9
1.5.3. Учебно-тематический план 2 года обучения	12
1.5.4. Содержание учебно-тематического плана 2 года обучения	13
1.5.5. Учебно-тематический план 3 года обучения	16
1.5.6. Содержание учебно-тематического плана 3 года обучения	16
1.6. Планируемые результаты	17
Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий, включая формы аттестации	20
2.1. Формы аттестации/контроля	20
2.2. Оценочные материалы	21
2.3. Методические материалы	27
2.4. Условия реализации программы	31
2.5. Список литературы	32
2.5.1. Литература для педагога	32
2.5.2. Литература для обучающихся, родителей	33
Приложения:	35
Календарный учебный график	35
Модуль План воспитательной работы	56
Правила по технике безопасности	58

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.**

### **1.1. Пояснительная записка.**

Последние десятилетия приоритетное и особое значение приобретают прикладные аспекты экологии, связанные с изучением вопросов оценки и прогноза состояния, мониторинга окружающей среды. Вопрос экологического мониторинга окружающей среды на данный момент имеет важное значение в разработке федеральных и региональных программ. В связи с этим актуальным является знакомство учащихся с основами экологического мониторинга, методиками оценки состояния окружающей среды, природных экосистем.

**Направленность программы.** Программа «Мониторинг окружающей среды» имеет естественнонаучную направленность. Данная программа способствует углублению знаний и представлений об экологическом мониторинге окружающей среды, применяемых методах, негативных факторах, влияющих на состояние окружающей среды, формированию практических навыков использования полученных знаний на практике, поисковой активности посредством выполнения исследовательских работ, развития умения доносить информацию для слушателя посредством участия в научно-практических конференциях по экологии.

**Нормативно-правовые документы, регламентирующие разработку и реализацию общеобразовательных общеразвивающих программ дополнительного образования:**

1. Конституция Российской Федерации.
2. Конвенция ООН о правах ребенка (от 20.11.1989 г.)
3. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», определяющего одной из национальных целей развития Российской Федерации предоставление возможности для самореализации и развития талантов;
4. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
5. Изменения в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» 273-ФЗ в части определения содержания воспитания в образовательном процессе с 1.09.2020;
6. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
7. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
8. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р)
9. Федеральный проект «Патриотическое воспитание».
10. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
11. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-
12. «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей молодежи»);
13. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте

Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 03 сентября 2018 г. № 10.

14. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»);

15. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

16. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"

17. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;

18. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ».

19. Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. (Письмо Минпросвещения РФ № ДТ-245/06 от 31.01.2022).

20. Методические рекомендации по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных программ (в том числе адаптированных) - ГБУДО «Республиканский центр внешкольной работы» Министерства образования и науки Республики Татарстан, 2023г.

21. Устав МБУДО «Центр детского творчества Танкодром» Советского района г.Казани.

22. Положение об аттестации обучающихся МБУДО ЦДТ Танкодром (Приказ № 5 от 27.01.2017).

22. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

23. Письмо ГБУ ДО «Республиканский центр внешкольной работы» №2749/23 от 07.03.2023 года «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию и реализации современных дополнительных общеобразовательных программ (в том числе адаптированных) в новой редакции» / сост. А.М. Зиновьев, Ю.Ю. Владимирова, Э.Г. Дёмина).

24. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. №309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».

25. Стратегия государственной культурной политики на период до 2030 года (утв. Распоряжением правительства РФ от 11 сентября 2024 года № 2501-р).

26. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (изм. 24.06.2024 г.) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».

27. Указ Президента Российской Федерации от 16.01.2025 г. № 28 «О проведении в Российской Федерации Года защитника Отечества».

28. Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 29 августа 2024 г. № Р-160 «Об объявлении 2025 года Годом детского отдыха в системе образования».

**Уровень освоения программы - базовый.**

**Актуальность** предлагаемой общеобразовательной программы обусловлена следующими причинами:

- в настоящее время актуально развитие успешной, мотивированной, экологически грамотной личности;
- сложностью профессиональной ориентации современного школьника в естественнонаучном направлении;
- недопониманием специфики экологических знаний для всех областей жизнедеятельности;
- краткостью изложения и недостаточного объема информации о системе экологического мониторинга, сбора и обобщения экологической информации в школьных учебниках;
- отсутствием возможностей изучения химических свойств объектов в школьных химических лабораториях;
- отсутствием возможности речевой практики в процессе обучения по программам ФГОС школьного образования.

**Отличительными особенностями программы** «Мониторинг окружающей среды» являются широкое применение в образовательном процессе практических форм уроков, поэтапное создание научно-исследовательских и проектных работ, развитие у обучающихся умения выступать перед аудиторией, доводить информацию до слушателя, правильно отвечать на вопросы, вести дискуссию и уметь слушать. В процессе обучения у учащихся формируются познавательные и коммуникативные умения, раскрывается творческий потенциал как в научно-исследовательской деятельности, так и в жанрах и видах публичных выступлений.

**Новизна** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Мониторинг окружающей среды» предполагает работу учащихся в лабораториях, создание общественно значимых и социальных проектов, поэтапное планирование и подготовку научно-исследовательских работ, выступление на конференциях различного уровня.

**Педагогическая целесообразность программы** заключается в решении вопросов обеспечения экологической безопасности на региональном, российском и международном уровнях, а также развития у обучающихся памяти, внимания, мышления, умения выступать и реализовать возможности освоения азов ораторского искусства, нравственным воспитанием подростков, с их профессиональным самоопределением.

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы:** создание условий для формирования экологически грамотной личности с ответственным отношением к окружающему миру, с высокими принципами нравственности.

**Задачи программы:**

**Задачи обучающие:**

- Расширить знания учащихся об основных понятиях экологического мониторинга и экологического риска.
- Дать основные представления о государственной системе мониторинга, об оценке экологического риска от негативного воздействия хозяйственной деятельности.
- Составить представление о классификации, программах мониторинга, методах оценки экологического риска.
- Систематизировать знания учащихся о факторах, негативно влияющих на окружающую среду, а также знания вопросов общей экологии, полученных из курсов географии, биологии.
- Углубить изучение рисков здоровью населения и природным экосистемам от негативного воздействия хозяйственной деятельности.
- Выполнение научных работ.
- Участие в экологических конференциях.
- Изучить основные методы ведения экологического мониторинга.
- Рассмотреть природоохранные вопросы состояния окружающей природной среды.

### **Задачи развивающие:**

- Развитие внимания, памяти.
- Развитие умения анализировать и систематизировать полученные знания и информацию.
- Освоение основ ораторского искусства посредством освоения методик практической работы на природе и лаборатории.
- Подготовка и защита научно-практических работ.

### **Задачи воспитательные:**

- Нравственное воспитание учащихся,
- Формирование природоохранного мировоззрения,
- Формирование умения сотрудничать в коллективе,
- Формирование творческой самостоятельности в изучении материала,
- Формирование системного подхода в принятии решений посредством проведения игровых занятий с распределением ролей, экскурсий в научные организации, практических занятий на природе, сбора материала для научной работы.

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 декабря 2024 г. № 3610-р и **профилактикой употребления алкоголя** в ходе изучения программы у учащихся будут сформированы:

- осознанное отношение к здоровому образу жизни, понимание его ценности для физического и психического здоровья;
- знания о вредном воздействии алкоголя на организм подростка, включая влияние на развитие, здоровье и социальные аспекты жизни;
- навыки принятия осознанных решений, направленных на сохранение здоровья и отказ от вредных привычек;
- умение находить здоровые альтернативы для снятия стресса, поддержания хорошего настроения и активного досуга;
- ответственность за своё здоровье и понимание его значимости для успешного будущего.

**1.3. Патриотическое воспитание** в современных условиях – это целенаправленный, нравственно обусловленный процесс подготовки подрастающего поколения к функционированию и взаимодействию в условиях демократического общества, к инициативному труду, участию в управлении социально ценными делами, к реализации прав и обязанностей, а также укрепления ответственности за свой политический, нравственный и правовой выбор, за максимальное развитие своих способностей в целях достижения жизненного успеха. Патриотическое воспитание способствует становлению и развитию личности, обладающей качествами гражданина и патриота своей страны.

Патриотизм – одна из важнейших черт всесторонне развитой личности.

Патриотическое воспитание учащихся в возрасте 15-18 лет предполагает ценностное отношение обучающихся к предлагаемому учебному материалу и фактам социальной жизни, самостоятельный анализ и выбор стратегий действия в современной, окружающей их, реальности. Акцент в организации патриотического воспитания делается не только на освоение новой актуальной информации, но и на развитие навыков научной интерпретации этой информации, включая оценку ее достоверности и авторитета источника.

Целью патриотического воспитания учащихся в возрасте 15-18 лет является: формирование российского национального (общероссийского) исторического сознания и культурной идентичности, уважения к другим народам России.

Достижение цели предусматривает решение следующих задач:

1. Получение опыта научно-исследовательской деятельности обучающихся, связанной с социально-культурными проблемами Республики Татарстан и России.
2. Расширение опыта участия в мероприятиях, позволяющих обучающимся реализовать свои знания, отношение и патриотическую позицию в рамках воспитательного пространства образовательной организации.

3. Создание условий для персонального выбора профессиональной деятельности, прежде всего, в силовых структурах.

#### 1. 4. Адресат программы

**Возраст детей** участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы 14-18 лет. Программа разработана на 3 года (432 часа) обучения для учащихся 7-11 классов. Работа проводится в группах по 15 человек, 4 часа в неделю, в виде лекций, практических занятий, экскурсий, семинаров, игр. Программа рассчитана для подростков, интересы которых в учебе связаны с предполагаемой будущей профессией. Для изучения данной программы учащиеся должны знать основы ботаники, зоологии, общей биологии, неорганической химии, органической химии, физической географии, общей экологии. Знания, полученные по данной программе, могут быть полезными при поступлении в ВУЗ, на биологический, экологический, географический факультеты и смежные направления (природопользование и т.д.).

**Условия набора обучающихся** в объединение: принимаются все желающие обучаться.

**Сроки реализации** (продолжительность образовательного процесса, этапы). Программа рассчитана на 3 года обучения. Количество занятий и учебных часов - 4 часа в неделю на каждую группу, в год 144 часа. Общий срок реализации программы 3 года - 432 часа.

**Формы и режим занятий:** форма обучения: очная. Занятия проводятся в двух группах: в каждой группе по 2 раза в неделю по 2 часа. При реализации программы используется групповая форма обучения с ярко выраженным индивидуальным подходом.

В работе объединения **используются следующие технологии:** коллективная творческая деятельность, проблемное обучение; обучение в сотрудничестве; здоровьесберегающие технологии; информационно-коммуникационные технологии; информационно-коммуникативные технологии, проектно-исследовательское обучение, экскурсии с практическими работами в тематической области, направленные на развитие мотивации в выборе профессии, самоопределение и самореализацию.

**Приоритетными методами** при реализации программы являются лабораторные работы, учебно-практические работы, проектная и исследовательская деятельность, практическая работа в природных условиях и выступления на конференциях, конкурсах, форумах, районного, городского, регионального и международного уровня.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) программы, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

#### 1.5. Содержание программы

##### 1.5.1. Учебно-тематический план 1 года обучения

№	Тема раздела	Количество часов			Форма организации занятия	Форма аттестации (контроля)
		всего	теория	практика		
	Вводное занятие.	6	2	4	Беседа, практическое	Опрос, зачет



	<i>Инструктаж по ТБ. Первая медицинская помощь. Правила дорожного движения.</i>				<i>задание</i>	
1	<i>Концепция мониторинга окружающей среды</i>	12	4	8	<i>Лекционное, практическое</i>	<i>Опрос, зачет, лабораторная работа, семинар</i>
2	<i>Геофизический мониторинг: технические средства и методы</i>	10	2	8	<i>Лекционное, практическое</i>	<i>Опрос, самостоятельная работа</i>
3	<i>Мониторинг атмосферного воздуха</i>	32	8	24	<i>Лекционное, практическое</i>	<i>Опрос, зачет, лабораторная работа, семинар</i>
4	<i>Мониторинг поверхностных вод</i>	40	12	28	<i>Лекционное, практическое</i>	<i>Опрос, тестирование, лабораторная работа</i>
5	<i>Мониторинг литосферы и почвы</i>	40	12	28	<i>Лекционное, практическое</i>	<i>Опрос, зачет, лабораторная работа, семинар</i>
	<i>Итоговое занятие</i>	4	2	2	<i>Беседа</i>	<i>Аттестационные задания</i>
	<i>Всего</i>	<i>144</i>	<i>42</i>	<i>102</i>		

### 1.5.2. Содержание учебно-тематического плана на 1 год обучения (144 часа в год)

#### **Тема «Вводное занятие. Инструктаж Т.Б. Первая медицинская помощь» (4 часа)**

**Теория (2 часа):** Знакомство с аудиторией, знакомство с лабораторией, Наши планы на учебный год. Правила поведения. Правила техники безопасности в аудитории, правила техники безопасности в лаборатории. Организация рабочего места. Ознакомление с лабораторной посудой, инструментами, приборами. Правила обращения с лабораторной посудой, инструментами, приборами. Оказание первой медицинской помощи. Правила дорожного движения. Опрос.

**Практическое задание (4 часа):** Практическое занятие по организации рабочего места и подготовки к занятию. Практическое занятие по оказанию первой медицинской помощи. Практическое занятие по технике безопасности в лаборатории.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная.

#### **1.Тема «Концепция мониторинга окружающей среды» (12 часов)**

**Теория (4 часа):** Концепция мониторинга окружающей среды. Экологический мониторинг. Общие принципы и понятия. Цели, задачи, схема мониторинга окружающей среды.

**Практическое задание (8 часов):** Объекты наблюдений мониторинга окружающей среды. Классификация систем и подсистем мониторинга. Выбор приоритетов. Организация

государственной системы мониторинга в России. ОГСНК Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ), цели, задачи, распределение полномочий. Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная, практическая.

## **2.Тема «Геофизический мониторинг: технические средства и методы» (10 часов)**

**Теория (2 часа):** Геофизический мониторинг: технические средства и методы. Технические средства и методы мониторинга.

**Практическое задание (8 часов):** Контактные и бесконтактные измерения геофизического мониторинга. Методы анализа загрязнения объектов окружающей среды. Автоматизированные системы контроля окружающей среды. Дистанционные методы получения информации. Методы обработки полученной информации: статистические, графические, картографические. Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная, практическая.

## **3.Тема «Мониторинг атмосферного воздуха» (32 часа)**

**Теория (8 часов):** Мониторинг атмосферного воздуха. Источники загрязнения атмосферного воздуха. Загрязняющие вещества и показатели качества. Нормирование качества атмосферного воздуха. Комплексные показатели загрязнения: параметр фоновое загрязнение, индексы загрязнения атмосферы, показатель Пинигина. Влияние аэродинамических факторов на рассеивание загрязнителей. Влияние метеорологических факторов: направление и скорость ветра.

**Практическое задание (24 часа):** Опасная скорость ветра для высоких и низких источников. Температурная стратификация атмосферы, инверсии. Высота слоя перемешивания. Неблагоприятные метеоусловия. Потенциал загрязнения атмосферы. Влияние рельефа местности и городской застройки на рассеивание примесей. Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Контроль загрязнения атмосферы в зонах возможного интенсивного воздействия. Определение приоритетного списка веществ, подлежащих контролю. Программа стационарных, маршрутных и подфакельных наблюдений. Прогноз уровня загрязнения атмосферного воздуха. Методы оперативного прогнозирования: прогноз уровня загрязнения воздуха от отдельных источников (прогноз НМУ), прогноз уровня загрязнения воздуха по городу в целом. Выбор предикторов. Прогностические схемы, прогностические правила. Косвенный мониторинг атмосферы. Мониторинг атмосферных выпадений. Их роль в выявлении источников выбросов тяжелых металлов в атмосферу. Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации, самостоятельная работа.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная, практическая.

## **4.Тема «Мониторинг поверхностных вод» (40 часов)**

**Теория (12 часов):** Мониторинг поверхностных пресных вод. Источники и виды антропогенного загрязнения гидросферы. Классификация загрязнений поверхностных вод. Показатели качества вод: органолептические свойства воды, физико-химические показатели состояния, показатели макрокомпонентного минерального состава, показатели содержания органических веществ. Репрезентативные и лимитирующие показатели. Нормирование качества природных вод.

**Практическое задание (28 часов):** Предельно-допустимые концентрации химических веществ в водоемах хозяйственно-бытового и рыбохозяйственного назначения. Методы оценки качества вод. Оценка по индивидуальным показателям. Методы комплексной оценки качества вод. Классификации водных объектов. Формализованные расчетные показатели качества вод.

Организация системы мониторинга поверхностных вод. Проведение рекогносцировочных наблюдений: выбор створов наблюдений, сроков и определяемых загрязняющих веществ. Проведение систематических наблюдений. Стационарные исследования на сети ГСН. Наблюдения по программе специализированной сети пунктов наблюдения. Обработка результатов наблюдений. Оперативное прогнозирование загрязненности рек. Сравнение степени загрязненности рек. Анализ результатов наблюдений по программе специализированной сети. Мониторинг морей и океана. Основные источники загрязнения Мирового океана. Загрязняющие вещества и их влияние на морские экосистемы. Цели и задачи мониторинга Мирового океана. Составляющие комплексного экологического мониторинга океана: физический, геохимический и биологический мониторинг. Береговые и судовые станции наблюдений. Категорирование береговых и судовых станций наблюдений. Программа наблюдений за качеством морских вод, периодичность наблюдений. Прогноз состояния Мирового океана. Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации, самостоятельная работа.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная, продуктивная, практическая.

## **5. Тема «Мониторинг литосферы и почвы» (40 часов)**

**Теория (12 часов):** Мониторинг литосферы и почвы. Государственный мониторинг геологической среды: цель и задачи. Объектный, локальный, региональный и федеральный уровни организации и обобщения информации. Принципы организации гидрогеологического мониторинга. Наблюдательные скважины и полигоны. Опорная сеть наблюдений: задачи, обследуемые гидрогеологические объекты, периодичность и программа гидрогеодинамических и гидрогеохимических наблюдений. Специализированная сеть наблюдений: основные задачи. Объектный и территориальный мониторинг. Особенности гидрогеологического мониторинга на участках водозаборов.

**Практическое задание (28 часов):** Пространственная структура расположения наблюдательных скважин, режим наблюдений. Особенности обработки результатов гидрогеологического мониторинга. Мониторинг земель, почв, растительности. Содержание мониторинга земель. Наблюдения за дефляцией почв, овражной эрозией, деградацией пастбищ, изменениями, вызванными отдельными видами производств. Почвенно-химический мониторинг. Приоритетные загрязняющие вещества почвы. Классы опасности. Нормирование содержания загрязняющих веществ в почвах. Контролируемые показатели состояния почв при почвенно-химическом мониторинге. Комплексный показатель загрязнения почв. Категории загрязнения почв. Организация почвенного мониторинга на локальном и региональном уровнях. Методы отбора почвенных проб при контроле общего и локального загрязнения почв. Взаимосвязь местоположения ключевых площадок с источниками загрязнения почв на рекогносцировочном этапе обследования. Принцип выбора ключевых площадок при детальном обследовании почв. Особенности наблюдений за загрязнением почв пестицидами, тяжелыми металлами, нефтепродуктами. Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации, самостоятельная работа.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная, практическая.

**Тема «Итоговое занятие» (4 часа)**

**Теория (2 часа):** Беседа «Чему мы научились, что мы узнали и что мы умеем делать в объединении». Подведение итогов за год. Индивидуальные беседы о продолжении занятий на 2 год обучения.

**Практическое задание (2 часа):** Задание на лето по группам.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, методы и приемы мотивации, взаимные вопросы.

**Виды деятельности детей:** коммуникативная.

### 1.5.3. Учебно-тематический план 2 года обучения

№	Тема раздела	Количество часов			Форма организации занятия	Форма аттестации (контроля)
		всего	теория	практика		
	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Первая медицинская помощь.	4	2	2	Беседа, практическое задание	Опрос
1	Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС)	18	4	14	Лекционное, практическое	Опрос, семинар
2	Биологический мониторинг: общие принципы и понятия	18	4	14	Лекционное, практическое	Опрос, семинар
3	Теоретические основы биомониторинга. Толерантность живых организмов к внешним стрессовым факторам	14	4	10	Лекционное, практическое	Опрос, семинар лабораторная работа
4	Учет процессов миграции и трансформации токсикантов в программах биомониторинга	18	6	12	Лекционное, практическое	Опрос, семинар
5	Молекулярно-клеточный уровень биомониторинга	20	6	14	Лекционное, практическое	Опрос, семинар лабораторная работа
6	Организменный уровень биомониторинга	22	6	16	Лекционное, практическое	Опрос, семинар лабораторная работа
7	Надорганизменный	26	8	18	Лекционное,	Опрос, семинар

	уровень биомониторинга.				практическое	лабораторная работа
	Итоговое занятие	4	2	2	Беседа	Аттестационные задания, опрос, семинар
	Всего	144	42	102		

#### 1.5.4.Содержание учебно-тематического плана на 2 год обучения (144 часа в год)

##### **Тема «Вводное занятие. Инструктаж Т.Б. Первая медицинская помощь»**

**Теория (2 часа):** Наши планы на учебный год. Правила поведения. Правила техники безопасности в аудитории, правила техники безопасности в лаборатории. Организация рабочего места. Ознакомление с лабораторной посудой, инструментами, приборами. Правила обращения с лабораторной посудой, инструментами, приборами. Оказание первой медицинской помощи. Опрос по пройденной теме.

**Практическое задание (2 часа):** Практическое занятие по организации рабочего места и подготовки к занятию. Практическое занятие по оказанию первой медицинской помощи. Практическое занятие по технике безопасности в лаборатории. Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная.

##### **1.Тема «Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС)»**

**Теория (4 часа):** Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Цели, задачи, направления деятельности ГСМОС.

**Практическое задание (14 часов):** Организация комплексного фоновое мониторинга на базе биосферных заповедников. Программа гидрометеорологических, физико-химических измерений и наблюдений за состоянием биоты. Наблюдения за фоновым загрязнением атмосферы (Сеть БАПМОН): базовые, региональные, континентальные станции наблюдений. Мониторинг озоносферы. Мониторинг климата и парниковых газов. Киотский протокол. Мониторинг биологических ресурсов морей и океанов. Мониторинг трансграничного переноса загрязняющих веществ (ЕМЕП). Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации, самостоятельная работа.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная, продуктивная, практическая.

##### **2.Тема «Биологический мониторинг: общие принципы и понятия»**

**Теория (4 часа):** Место биологического мониторинга в Глобальной системе мониторинга окружающей среды и в экологическом мониторинге. Классификация программ биологического мониторинга.

**Практическое задание (14 часов):** Региональный, национальный, глобальный биомониторинг. Проблемы и задачи фоновое биомониторинга. Уровни биомониторинга и уровни организации живого. Биохимический, генетический, физиологический, организменный, популяционный уровни биомониторинга. Получение информации в биомониторинге, наблюдение, эксперимент. Контактные и дистанционные методы биомониторинга. Биоиндикация и биотестирование. Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации, семинар, самостоятельная работа.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная, продуктивная, практическая.

### **3.Тема «Теоретические основы биомониторинга. Толерантность живых организмов к внешним стрессовым факторам»**

**Теория (4 часа):** Понятия стресса, толерантность живых организмов к внешним стрессовым факторам. Эустресс и дистресс.

**Практическое задание (10 часов):** Физиологический оптимум и экологический диапазон присутствия. Упругая и пластическая нагрузки на организм. Биохимические, анатомические, физиологические, поведенческие механизмы адаптации. Биологические переменные. Требования к выбору биоиндикационных признаков (биологических переменных). Классификация биоиндикаторов и их экологическая значимость. Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации, семинар, самостоятельная работа.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная, продуктивная, практическая.

### **4.Тема «Учет процессов миграции и трансформации токсикантов в программах биомониторинга»**

**Теория (6 часов):** Миграция и трансформация загрязняющих веществ. Экотоксиканты, ксенобиотики. Персистентные вещества. Накопление токсикантов в живых организмах.

**Практическое задание (12 часов):** Биомагнификация, биоконцентрирование. Бионакопление (биоаккумуляция), экологическая магнификация (биоумножение). Летальный синтез. Накопление токсикантов в живых организмах (биомагнификация) и их передача по трофическим цепям. Особенности воздействия тяжелых металлов. Отдаленные последствия загрязнения окружающей среды. Канцерогены. Мониторинг канцерогенного, тератогенного, мутагенного эффектов. Тест Эймса. Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации, семинар, самостоятельная работа.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная, продуктивная, практическая.

### **5.Тема «Молекулярно-клеточный уровень биомониторинга»**

**Теория (6 часов):** Биохимический мониторинг токсикантов. Биохимическая индикация газодымового стресса и присутствия полихлорированных углеводов. Методы изучения фотосинтетической активности.

**Практическое задание (14 часов):** Мониторинг загрязнения атмосферы диоксидом серы. Дистанционная индикация растительности. Биосенсоры в контроле окружающей среды. Использование микроорганизмов. Респираторный тест токсичности сточных вод с помощью организмов активного ила. Использование светящихся микроорганизмов в контроле токсичности объектов окружающей среды (тест-система «Эколюм»). Применение одноклеточных водорослей для контроля состояния природных водоемов и

очищенных сточных вод. Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации, семинар, самостоятельная работа.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная, продуктивная, практическая.

## **6. Тема «Организменный уровень биомониторинга»**

**Теория (6 часов):** Высшая растительность в биомониторинге загрязнения атмосферы. Морфологические признаки повреждающего действия загрязняющих веществ.

**Практическое задание (16 часов):** Хлороз и некроз. Морфологические признаки поражения высших растений диоксидом серы, озоном, фторидами, оксидами азота, пероксиацилнитратами. Биоиндикация загрязнения атмосферы на основе мхов и лишайников. Лихеноиндикация загрязнения воздуха диоксидом серы. Мониторинг водной среды с помощью многоклеточных организмов. Биотестирование с помощью аквариумных рыб, дафний. Биотехнологический контроль сточных вод по показателям дыхания и сердечной деятельности тест-объектов. Индикация состояния водоемов с помощью высшей водной растительности. Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации, семинар, самостоятельная работа.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная, продуктивная, практическая.

## **7. Тема «Надорганизменный уровень биомониторинга»**

**Теория (8 часов):** Общая характеристика. Комплексные программы биологического мониторинга природных территорий. Анализ возрастной и половой структуры популяций, продукционно-деструкционных процессов, структуры доминантных видов.

**Практическое задание (18 часов):** Индикационная значимость показательных видов. Оценка степени загрязнения по показательным организмам. Сапробность. Система Кольвитца-Марссона и ее модификации. Вычисление средней сапробности биоценоза. Метод Пантле-Букка. Расширение системы Кольвитца-Марссона. Классификация видов-индикаторов по характеру их питания. Использование в качестве биоиндикаторов крупных таксонов. Оценка видового разнообразия. Индексы сходства населения. Формулы Жаккара, Серенсена, Шеннона. Оценка степени загрязнения по показательным организмам и по видовому разнообразию. Системы Бекка и Бика, Вудивисса. Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации, семинар, самостоятельная работа.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная, продуктивная, практическая.

## **Тема «Итоговое занятие»**

**Теория (2 часа):** Беседа «Чему мы научились, что мы узнали и что мы умеем делать в объединении». Подведение итогов за год. Индивидуальные беседы о продолжении занятий. Итоговая аттестация.

**Практическое задание (2 часа):** Задание на лето по группам. Обсуждение. Составление плана.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, методы и приемы мотивации, взаимные вопросы.

**Виды деятельности детей:** коммуникативная.

### 1.5.5. Учебно-тематический план 3 года обучения

№	Тема раздела	Количество часов			Форма организации занятия	Форма аттестации (контроля)
		всего	теория	практика		
	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Первая медицинская помощь.	6	2	4	Беседа, практическое задание	Опрос, зачет
1	Нормативно-правовые основы инженерных изысканий	12	4	8	Лекционное, практическое	Опрос, зачет, лабораторная работа, семинар
2	Порядок выполнения инженерно-экологических изысканий	10	2	8	Лекционное, практическое	Опрос, самостоятельная работа
3	Характеристика природных условий района проведения работ по фондовым данным	32	8	24	Лекционное, практическое	Опрос, зачет, лабораторная работа, семинар
4	Дистанционные исследования в составе инженерно-экологических изысканий	40	12	28	Лекционное, практическое	Опрос, тестирование, лабораторная работа
5	Комплексное обследование загрязнения природных сред территорий	40	12	28	Лекционное, практическое	Опрос, зачет, лабораторная работа, семинар
	Итоговое занятие	4	2	2	Беседа	Аттестационные задания
	Всего	144	42	102		

### 1.5.6. Содержание учебно-тематического плана на 3 год обучения (144 часа в год)

**Тема «Вводное занятие. Инструктаж Т.Б. Первая медицинская помощь» (6 часов)**

**Теория (2 часа):** Знакомство с аудиторией, знакомство с лабораторией, Наши планы на учебный год. Правила поведения. Правила техники безопасности в аудитории, правила техники безопасности в лаборатории. Организация рабочего места. Ознакомление с



лабораторной посудой, инструментами, приборами. Правила обращения с лабораторной посудой, инструментами, приборами. Оказание первой медицинской помощи. Опрос.

**Практическое задание (4 часа):** Практическое занятие по организации рабочего места и подготовки к занятию. Практическое занятие по оказанию первой медицинской помощи. Практическое занятие по технике безопасности в лаборатории.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная.

### **1. Тема «Нормативно-правовые основы инженерных изысканий» (12 часов)**

**Теория (4 часа):** Нормативная и правовая база проведения инженерных изысканий. Основные виды инженерных изысканий: инженерных изысканий: геологические, геодезические, гидрометеорологические, экологические и геотехнические. Специальные виды инженерных изысканий. Инженерно-экологические изыскания (ИЭИ) - термины и определения, цели и задачи.

**Практическое задание (8 часов):** Практическая работа: «Определение объема работ и составление сметы инженерно-экологических изысканий». Необходимо определить требуемый объем работ и составить смету инженерно-экологических изысканий на проведение работ по теме: «Комплексная оценка экологического состояния пойменного озера Соболековское на территории Нижнекамского муниципального района и разработка рекомендаций по сохранению и восстановлению озера» по запросу заказчика (приложение) по следующим основным разделам: Раздел №1 - Полевые работы; Раздел №2 - Лабораторные работы; Раздел №3 - Камеральные работы; Раздел №4 - Прочие расходы. Проведение индексации полученных значений на текущий уровень цен. Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная, практическая.

### **2. Тема «Порядок выполнения инженерно-экологических изысканий» (10 часов)**

**Теория (2 часа):** Порядок выполнения инженерно-экологических изысканий в соответствии с СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства и СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства. Порядок выполнения инженерно-экологических изысканий. Заключение договора между заказчиком и исполнителем. Техническое задание на выполнение инженерно-экологических изысканий и требования к нему. Содержание программы работ выполнения инженерно-экологических изысканий. Определение объема работ и составление сметы инженерно-экологических изысканий.

**Практическое задание (8 часов):** Практическая работа: «Составление программы инженерно-экологических изысканий». Необходимо составить программу инженерно-экологических изысканий на проведение работ по теме: «Комплексная оценка экологического состояния пойменного озера Соболековское на территории Нижнекамского муниципального района и разработка рекомендаций по сохранению и восстановлению озера» в соответствии с ранее приведенным техническим заданием. Программа должна содержать сведения, необходимые и достаточные для выполнения работ и включать следующие основные разделы: 1. Общие сведения. 2. Изученность территории. 3. Краткая характеристика района работ. 4. Состав и виды работ, организация их выполнения. 5. Контроль качества и приемка работ. 6. Используемые документы и материалы. 7. Представляемые отчетные материалы. Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная, практическая.

### **3. Тема «Характеристика природных условий района проведения работ по фондовым данным» (32 часа)**

**Теория (8 часов):** Сбор, обобщение и анализ опубликованных и фондовых материалов, данных государственных органов, научно-исследовательских организаций. Дополнительные источники сведений: научная литература, интернет, атласы, справочники, сайты ООПТ и проч. Климатические условия. Геолого-геоморфологические условия, гидрогеологические и геокриологические условия. Гидрологические условия. Почвенный покров. Животный мир. Растительность. Социально-экономическое состояние. Предварительная оценка ограничений и рисков. Запрос справок и других документов.

**Практическое задание (24 часа):** Практическая работа: «Современные методы, аппаратура и приборы, применяемые при инженерно-экологических изысканиях». Задания. 1. Изучить принципы методик отбора проб почвы, поверхностных вод, атмосферного воздуха, выполнения радиационного обследования территории: условия применимости, выбор места отбора пробы, необходимые пробоотборные устройства, средства измерений, вспомогательное оборудование, реактивы и материалы. 2. Изучить особенности консервации, хранения и транспортировки проб. 3. Рассмотреть возможные варианты лабораторного анализа отобранных образцов. Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации, самостоятельная работа.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная, практическая.

### **4. Тема «Дистанционные исследования в составе инженерно-экологических изысканий» (40 часов)**

**Теория (12 часов):** Комплекс дистанционных методов исследования. Данные дистанционного зондирования земли (ДДЗ). Аэрофотосъемка и космическая съемка. Виды съемок - высокое, среднее и низкое разрешение. Многозональная и спектральная аэрофотосъемка. Информационные ресурсы для получения данных ДДЗ. Дешифрирование ДДЗ и картографирование.

**Практическое задание (28 часов):** Практическая работа: «Определение уровня суммарного загрязнения почв территории». При санитарно-гигиенической оценке загрязнения почвенного покрова территории применяется показатель  $Z_c$  — суммарный показатель загрязнения.  $Z_c$  представляет собой сумму коэффициентов концентрации ( $K_c$ ) токсикантов (загрязнителей) I, II и III классов токсикологической опасности по отношению к фоновым значениям. Необходимо рассчитать суммарный показатель загрязнения почв ( $Z_c$ ) предложенных участков. И определить уровень загрязнения почв. Охарактеризовать возможное воздействие на здоровье человека по суммарному показателю загрязнения. Указать элемент (и его класс опасности), вносящий наибольший вклад в загрязнение территории. В соответствии с критериями, дать оценку степени загрязнения почвы указанным элементом. Работа с программой пространственной интерполяции данных. Работа с ГИС-системой для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации. Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации, самостоятельная работа.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная, продуктивная, практическая.

### **5. Тема «Комплексное обследование загрязнения природных сред территорий» (40 часов)**

**Теория (12 часов):** Оценка фонового состояния территории изысканий. Инженерно-экологическая съемка территории. Маршрутные наблюдения. Оценка степени химического загрязнения почв. Оценка состояния почвы по санитарно-химическим показателям. Оценка степени биологического загрязнения почв. Порядок опробования, анализ и обработка полученных результатов. Исследования загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод. Порядок опробования, анализ и обработка полученных результатов. Изучение растительности, животного мира, санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования территории. Оценка радиационной обстановки в составе инженерно-экологических изысканий.

**Практическое задание (28 часов):** Практическая работа: «Картирование экологической обстановки территории при помощи программного пакета». Проверка практических навыков осуществляется в рамках выполнения соответствующих индивидуальных работ по геостатистической обработке экспериментальных пространственных данных. Опрос по пройденной теме.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации, самостоятельная работа.

**Виды деятельности детей:** познавательная, коммуникативная, практическая.

#### **Тема «Итоговое занятие» (4 часа)**

**Теория (2 часа):** Беседа «Чему мы научились, что мы узнали и что мы умеем делать в объединении». Подведение итогов за год. Индивидуальные беседы о продолжении занятий на 3 году обучения.

**Практическое задание (2 часа):** Задание на лето по группам.

**Формы, способы, методы:** организация коллективной деятельности, методы и приемы мотивации, взаимные вопросы.

**Виды деятельности детей:** коммуникативная.

### **1.6. Планируемые результаты**

#### **Ожидаемые результаты и способы определения их результативности**

Год обучения	Ожидаемый результат обучения	Какие знания, умения воспитанников контролируются в конце года	Формы контроля, подведение итогов
Первый	Освоение основных разделов программы	Теоретические знания	Тестирование
	Выполнение индивидуального научно-исследовательского проекта	Умение осуществлять научно-исследовательскую деятельность	Индивидуальная научно-исследовательская работа
Второй	Освоение основных разделов программы	Теоретические знания	Тестирование
	Выполнение индивидуального научно-исследовательского проекта	Умение осуществлять научно-исследовательскую деятельность	Индивидуальная научно-исследовательская работа
Третий	Освоение основных разделов программы	Теоретические знания	Тестирование

	Выполнение индивидуального научно-исследовательского проекта	Умение осуществлять научно-исследовательскую деятельность	Индивидуальная научно-исследовательская работа
--	--	---	--

**Перечень планируемых результатов обучения** по программе, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

**Выпускник, освоивший программу,** должен обладать **следующими компетенциями:**

- способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования.
- владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности.

**Выпускник, освоивший программу:**

**Должен знать:**

- о системе экологического мониторинга, ее основных подсистемах, их структуре, принципах организации и реализации, ориентироваться в существующих программах и методах геофизического, биологического и экологического мониторинга, знать особенности функционирования экосистем, характер процессов переноса токсических веществ по трофическим цепям и сопредельным средам; основные показатели состояния, методы оценки и прогноза состояния (качества) окружающей среды и уметь использовать их в практической деятельности;
- основные нормативные документы, организацию и обеспечение изысканий; состав, содержание и методы проведения изысканий; приборное обеспечение инженерно-экологических изысканий; состав отчетной документации, способы обеспечения безопасности полевых и камеральных работ.

**Должен уметь:**

- выбирать контролируемые показатели, пункты и методы мониторинга, разрабатывать программы мониторинга.
- определять перечень объемов работ, составлять техническое задание и программу выполнения инженерно-экологических работ;
- осуществлять полевые, лабораторные и камеральные работы в рамках инженерно-экологических изысканий.

**Должен владеть:**

- навыками оценки состояния (качества) абиотических компонентов окружающей среды, а также растительности и животных по морфометрическим признакам поражения; навыками расчета комплексных характеристик загрязнения, а также экологических индексов сапробности, видового разнообразия и сходства.
- навыками работы с приборным и программным обеспечением инженерно-экологических изысканий для комплексного обследования территорий;
- методами проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности.

**Должен демонстрировать способность и готовность:**

- применять полученные знания, умения и навыки в профессиональной деятельности.

## **Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включая формы аттестации**

### **2.1. Формы реализации / контроля.** Тестирование, Индивидуальная научно-исследовательская работа.

Способы проверки результатов освоения программы. Проверка усвоения пройденного материала учащимися на отдельных этапах реализации программы может осуществляться с помощью собеседования, метода наблюдения, тестирования или устного опроса,

позволяющего судить о качестве решения образовательных задач. Важная оценка работы: отзывы самих обучаемых, их родителей, педагогов школ, которые помогают корректировать содержание программы.

Оценка эффективности выполнения программы осуществляется также итогами участия в выставках и конкурсах, проводимых на разных уровнях.

Подробно анализируются достижения и успехи каждого обучающегося с пожеланием и рекомендациями для дальнейшего развития.

Наблюдение и контроль за развитием личности воспитанника осуществляется в ходе проведения диагностик, данные фиксируются в карте определения уровня освоения программы. Это позволяет лучше понять детей, проанализировать их интересы и развитие, понять в каком направлении следует вести с ними работу.

## 2.2. Оценочные материалы.

### Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Форма контроля	Критерии оценивания			
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Форма контроля	Критерии оценивания			
	свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	положения.	положения.	
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
Проверка практических навыков	Продemonстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.

Форма контроля	Критерии оценивания			
	целям.	целям.	целям.	
Аттестация (промежуточная, итоговая)	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей программе.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:**

#### **Текущий контроль**

##### **1. Письменное домашнее задание**

Тема

Задание заключается в самостоятельном изучении методов и методик определения загрязняющих веществ и заполнении в тетрадях таблицы с характеристиками методик определения ряда загрязняющих веществ по заданию преподавателя.

##### **2. Устный опрос**

## Тема

### Примерные вопросы к семинарам:

Семинар 1. 1. Охарактеризуйте системы мониторинга, имеющие наивысший приоритет. Как он устанавливается? 2. К какой из систем мониторинга, выделенной по территориальному принципу классификации, следует отнести мониторинг Куйбышевского водохранилища в зоне воздействия городских очистных сооружений г. Казани? Ответ обоснуйте. 3. Классификация методов наблюдений за состоянием окружающей среды 4. Инструментальные методы ингредиентного мониторинга 5. Что такое дистанционные методы? Их преимущества над контактными 6. Какие задачи мониторинга атмосферы, природных вод и почв и растительности могут решать дистанционные методы? 7. Что собой представляют автоматические станции и посты? 8. Что такое экстренная, оперативная и режимная информация? 9. Какие методы используются для обработки и обобщения информации? 10. Виды ошибок измерения и способы борьбы с ними.

Семинар 2. 1. Классификации источников загрязнения атмосферы и их роль в организации мониторинга. 2. Основные подсистемы мониторинга атмосферного воздуха. 3. Как влияют на рассеивание примесей от источников аэродинамические факторы. 4. Что такое эффективная высота трубы (высота эквивалентного источника) и от чего она зависит? Способы расчета. 5. Как влияет высотный градиент температуры в нижней атмосфере на рассеивание примесей от высоких и низких источников? Какая стратификация является наиболее неблагоприятной? 6. Физический смысл потенциала загрязнения атмосферы и способ его расчета.

Семинар 3. 1. Основная цель и принципы импактного мониторинга атмосферы. 2. Какие категории постов организуются для наблюдения за качеством атмосферного воздуха в городах? 3. Посты опорные и неопорные: различия в размещении и программе наблюдений. 4. Контролируемые показатели на стационарных и маршрутных постах. 5. Программа подфакельных наблюдений (что, где, когда). 6. Как определяют перечень веществ, подлежащих контролю в воздухе городов (графический и расчетный методы)? 7. Комплексные индексы загрязнения атмосферы: КИЗА1, КИЗА2, КИЗА с учетом класса опасности.

Семинар 4. 1. Что такое минерализация воды и каковы способы ее определения? 2. Что такое пороговое число по запаху? 3. Какие виды жесткости воды Вы знаете, как влияет жесткость на токсическое действие загрязняющих веществ? 4. Какие методы взаимной увязки результатов используются для контроля качества выполнения анализов?

Семинар 5. 1. Как определяют общий органический углерод? 2. Что характеризуют показатели окисляемости природной воды? 3. Как определяют биохимическое потребление кислорода (БПК)? 4. Какие соотношения между показателями содержания органических веществ используются для характеристики природы органического загрязнения?

Семинар 6. 1. Каковы задачи рекогносцировочных наблюдений за качеством поверхностных пресных вод? 2. Как влияет категория поста наблюдений на водном объекте на программу мониторинга? 3. Какие створы следует организовать для наблюдений за качеством воды в реке в зоне влияния выпуска сточных вод крупного промышленного предприятия? 4. Каковы основные задачи мониторинга, организуемого по специализированной программе систематических наблюдений на водных объектах? 5. Охарактеризуйте методы комплексной оценки качества вод.

Семинар 7. Произведите гигиеническую оценку: какой из трех исследованных образцов почвы наиболее опасно загрязнен металлами? №1: суглинок содержит медь - вещество 2 класса опасности, кратность превышения ПДК = 2. №2: суглинок содержит кадмий - вещество 1 класса опасности, кратность превышения ПДК = 2. №3: песчаная почва содержит кадмий - вещество 1 класса опасности, кратность превышения ПДК = 2.

### 3. Тестирование



Примеры тестовых вопросов:

Тест 1.

1. Какие загрязнители атмосферы не относятся к критериальным? А)  $\text{NO}_x$ , Б)  $\text{CO}_2$ , В)  $\text{SO}_2$ , Г)  $\text{CO}$ , Д) тяжелые металлы, Е) углеводороды, Ж) взвешенные частицы, З) пестициды, И) фотохимические оксиданты. 2. Импактный мониторинг загрязнения атмосферы - это: А) наблюдения за фоновым загрязнением атмосферы, Б) наблюдения за трансграничным переносом загрязняющих веществ, В) наблюдения за загрязнением городского воздуха, Г) наблюдения за состоянием стратосферы. 3. В пробе атмосферного воздуха, отобранной в течение 20 минут, определена концентрация диоксида серы  $\text{SO}_2$ , составившая 0,35 млн-1.  $\text{ПДК}_{\text{м.р.}} = 0,5 \text{ мг/м}^3$ . Определите, во сколько раз превышено значение ПДК диоксида серы в атмосферном воздухе. А) в 1,5 раза, Б) в 2 раза, В) в 2,5 раза, Г) в 3 раза, Д) в 5 раз. 4. Какой прибор используется для отбора проб атмосферного воздуха: А) электропылесос, Б) эжектор, В) аспиратор, Г) воздуходувка.

Тест 2.

1. Общесанитарный признак вредности характеризует а) влияние вредных веществ на качество воды, используемой для питьевых целей, б) влияние вредных веществ на процессы естественного самоочищения водоема, в) влияние вредных веществ на внешний вид водоема. 2. Состав и свойства воды водных объектов рыбохозяйственного водопользования должны соответствовать нормам: а) в 1 км выше пункта водопользования, б) не далее чем в 500 м ниже места выпуска сточных вод, в) в 500 м выше места выпуска сточных вод. 3. В воде водоема обнаружены следующие загрязняющие вещества: Нитраты в концентрации 15 мг/л,  $\text{ПДК}_{\text{р-х}} = 40 \text{ мг/л}$ , ЛПВ санитарно-токсикологический; Сульфаты в концентрации 85 мг/л,  $\text{ПДК}_{\text{р-х}} = 100 \text{ мг/л}$ , ЛПВ санитарный; Железо в концентрации 0,03 мг/л,  $\text{ПДК}_{\text{р-х}} = 0,1 \text{ мг/л}$ , ЛПВ токсикологический; Нефтепродукты в концентрации 0,01 мг/л,  $\text{ПДК}_{\text{р-х}} = 0,05 \text{ мг/л}$ , ЛПВ рыбохозяйственный. Может ли данный водоем быть использован в рыбохозяйственных целях? А) Нет Б) Да В) Ограниченно

#### 4. Контрольная работа

Примерные вопросы к контрольной работе

1. По каким ЛПВ нормируются загрязняющие вещества в почве, природных водах и атмосферном воздухе? 2. Перечислите общие черты и различия в принципах расположения пунктов наблюдения (створов) при организации мониторинга водных объектов и почв. 3. Как выбираются приоритетные загрязняющие вещества при организации импактного мониторинга атмосферного воздуха? 4. Сравните методы оценки качества вод и почв, используемые в мониторинге загрязнения.

#### 5. Проверка практических навыков

Примерные задачи:

1. В населенном пункте имеется 3 источника загрязнения атмосферы примерно одинаковой мощности, выбрасывающих в атмосферу диоксид серы. Два из них ? высокие точечные: А)  $h = 37 \text{ м}$ ,  $D = 2,0 \text{ м}$ ,  $w_0 = 9,2 \text{ м/с}$ ; Б)  $h = 20 \text{ м}$ ,  $D = 1,5 \text{ м}$ ,  $w_0 = 10 \text{ м/с}$ ,  $t_{\text{ГВС}} = 320^\circ\text{C}$ ; В) Третья труба имеет высоту 2 м и расположена на крыше здания высотой 20 м,  $D = 2,5 \text{ м}$ ,  $w_0 = 7,9 \text{ м/с}$ . Какой из источников более опасен с точки зрения загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха диоксидом серы при скорости ветра 1,5 м/с и температуре воздуха  $180^\circ\text{C}$ ?

2. Рассчитайте комплексный индекс загрязнения атмосферы по следующим данным: ПДК, мг/куб.м, класс опасности, концентрация вещества в воздухе, мг/куб.м. Приводятся численные значения для 7-8 веществ. Определите, какому уровню загрязнения атмосферы соответствует полученный КИЗА: А) ниже среднего,  $\text{КИЗА} < 5$ , Б) средний  $5 < \text{КИЗА} < 8$ , В) выше среднего,  $\text{КИЗА} > 8$ .

3. Учитывая взаимосвязь показателей минерального состава вод, оценить надежность представленных ниже результатов анализа речной воды:  $\text{Ca}^{2+} 35,8 \text{ мг/л}$ ;  $\text{SO}_4^{2-} 120 \text{ мг/л}$ ;

Mg<sup>2+</sup> 24.8 мг/л; Cl 46.1 мг/л; Na<sup>+</sup> 23 мг/л; Сух.остаток 320 мг/л; K<sup>+</sup> 7.8 мг/л; Общая жесткость 3,8 мг-экв/л; HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 73.2 мг/л; Карбонатная жесткость 1,2 мг-экв/л.

4. В пункте А, расположенном в верхнем течении реки, в реку производится сброс сточных вод, содержащих органические вещества. После полного смешения сточных и речных вод БПК в речной воде становится равным 5 мг/л. Можно ли использовать речную воду как источник питьевого водоснабжения в пункте Б, расположенном ниже по течению реки на расстоянии  $S = 244$  км от пункта А, если скорость течения реки  $V = 0.2$  м/с, норматив БПК для питьевого водопользования 3 мгО/л, константа скорости БПК  $k_1 = 0.04$ сут<sup>-1</sup>. Процессами иными, чем биохимическое окисление можно пренебречь.

## **6. Лабораторные работы**

Лабораторные работы: Биотестирование с использованием бактериального теста "Эколюм" (по биолюминесценции).

Биотестирование с использованием культуры водоросли *Chlorella vulgaris* (по оптической плотности).

Биотестирование с использованием культуры водоросли *Chlorella vulgaris* (по флуоресценции).

Биотестирование с использованием культуры ракообразных *Daphnia magna* (по смертности).

Биотестирование с использованием культуры ракообразных *Daphnia magna* (по плавательной активности).

Оценка качества воды по индексу сапробности Пантале и Букка в модификации Сладечека.

## **Аттестация**

Вопросы к аттестации:

1. Понятие, задачи, схема мониторинга окружающей среды. Классификация систем мониторинга. Мониторинг в России.

2. Источники и факторы воздействия: классификации, установление приоритетности.

3. Показатели качества окружающей среды. Критерии качества.

4. Нормирование качества природных вод.

5. Показатели макрокомпонентного минерального состава природных вод.

6. Обобщенные и групповые показатели содержания органических веществ в воде и их соотношения, характеризующие природу органического загрязнения.

7. Методы комплексной оценки качества вод

8. Организация рекогносцировочных наблюдений за качеством природных вод в рамках ГСН.

9. Систематические наблюдения за состоянием водных объектов на сети ГСН.

10. Оперативное прогнозирование загрязненности рек.

11. Загрязнение Мирового океана. Цели, задачи, принципы организации мониторинга Мирового океана. Программа наблюдений на станциях

12. Нормирование качества атмосферного воздуха.

13. Комплексные показатели загрязнения атмосферы

14. Аэродинамические, метеорологические и топографические факторы, определяющие рассеяние загрязняющих веществ в атмосфере.

15. Неблагоприятные метеоусловия. Потенциал загрязнения атмосферы.

16. Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы в зонах интенсивного воздействия.

17. Определение приоритетного списка веществ, подлежащих контролю в воздухе городов.

18. Прогноз уровня загрязнения воздуха

19. Организация почвенно-химического мониторинга.
20. Оценка степени опасности загрязнения почв.
21. Государственный мониторинг геологической среды
22. Задачи фонового мониторинга. Станции фонового мониторинга. ГСМОС

### **2.3. Методическое обеспечение программы**

**Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по программе «Мониторинг окружающей среды»:** Освоение программы "Мониторинг окружающей среды" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 20 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции, семинары и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест обучающихся, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся группы либо подгруппы. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой общеобразовательной программы.

#### **Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных

или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации, аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 30 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте, проводимом в устной форме, - не более чем на 15 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите проекта - не более чем на 10 минут.

### Методические указания для обучающихся по освоению программы

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий обучающемуся следует вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
практические занятия	Практические занятия предполагают самостоятельную работу в форме выполнения заданий преподавателя предусматривающих демонстрацию полученных практических умений. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. Если в ходе занятия предусматривается устный опрос, обучающийся должен быть готов ответить на вопросы предусмотренные данной программой и на аналогичные вопросы соответствующие ранее пройденным темам.

лабораторные работы	<p>Подготовка к лабораторным работам заключается в освоении теоретического материала по теме, которой посвящена работа, путем изучения конспекта лекций, работы с учебником или учебно-методическим пособием из списка основной и дополнительной литературы. После освоения теоретических основ следует приступить к изучению практической работы. Для лучшего усвоения хода работы рекомендуется в тетради составить план работы. К выполнению работ обучающийся допускается после собеседования с преподавателем. Практическая работа может быть зачтена лишь при условии активного участия обучающегося в ее выполнении. Защита практических работ проводится после сдачи отчета. После выполнения работы обучающийся должен не только представить отчет, но и показать в беседе с преподавателем, что он в достаточной степени усвоил материал.</p> <p>Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа - это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.</p> <p>Самостоятельная работа выполняет ряд функций, среди которых необходимо отметить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей обучающихся);</li> <li>- ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация);</li> <li>- воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества);</li> <li>- исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления);</li> <li>- информационно-обучающая (учебная деятельность обучающихся на аудиторных занятиях).</li> </ul> <p>Задачами самостоятельной работы обучающихся являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;</li> <li>- углубление и расширение теоретических знаний;</li> <li>- формирование умения использовать справочную литературу;</li> <li>- развитие познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;</li> <li>- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> <li>- развитие исследовательских умений.</li> </ul> <p>Самостоятельная работа по программе включает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение теоретического лекционного и презентационного материала;</li> <li>- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);</li> <li>- работа с электронными учебно-методическими материалами по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решение задач и выполнение заданий по пройденным темам;</li> <li>- подготовка к лабораторным работам и оформление работ после их выполнения на аудиторных занятиях;</li> <li>- подготовка к тестам и контрольным работам;</li> <li>- подготовка к аттестации.</li> </ul> <p>По результатам осуществления самостоятельной работы применяются следующие виды контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперативный контроль (проверка конспектов, домашних заданий, выполненных практических заданий);</li> <li>- рубежный контроль знаний (контрольные работы);</li> <li>- итоговый контроль по дисциплине (зачет).</li> </ul> <p>Изучение программы следует начинать с проработки программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию.</p> <p>Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.</p> <p>Успешное освоение программы предполагает активное, творческое участие обучающегося путем планомерной, повседневной работы.</p>
письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.
устный опрос	Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному опросу на занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из интернет-ресурсов. Темы и вопросы к занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее. Эффективность подготовки обучающихся к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу, блиц-опросу обучающемуся необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинара, в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий изучаемой темы, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам. В среднем, подготовка к устному опросу по одному занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.
тестирование	Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием занятий в объединении. Выполнение тестовых заданий предоставляет обучающимся возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по изучаемой теме. Для формирования заданий использована как закрытая, так и открытая форма. У обучающегося есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа

	предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий обучающиеся должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников. Контрольный тест выполняется обучающимся самостоятельно. Обучающийся имеет возможность самостоятельно в режиме обучения готовиться к тестированию.
контрольная работа	Контрольная работа является одной из составляющих учебной деятельности обучающегося по овладению знаниями в области изучаемой программы. Целью контрольной работы является определения качества усвоения лекционного материала и части программы, предназначенной для самостоятельного изучения. Контрольная работа проводится в конце изучения разделов. Обучающимся предварительно необходимо подготовиться по материалам лекций, практических занятий, самостоятельной работы, повторить пройденный материал по учебным пособиям и книгам.
проверка практических навыков	Проверка практических навыков предполагает самостоятельную работу в форме выполнения заданий преподавателя предусматривающих демонстрацию полученных практических умений. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. Если в ходе занятия предусматривается устный опрос, обучающийся должен быть готов ответить на вопросы, предусмотренные данной программой и на аналогичные вопросы, соответствующие ранее пройденным темам.
аттестация	Итоговая форма контроля состоит из ответов на вопросы к зачету. Для подготовки к контролю необходимо использовать лекционный материал, а также основную и дополнительную литературу. Экзамен Аттестация представляет собой итоговую или промежуточную (в декабре) проверку полученных в ходе занятий знаний. Подготовка обучающегося к аттестации включает самостоятельную работу в течение семестра и непосредственную подготовку в дни предшествующие аттестации. Подготовку целесообразно начать с планирования и подбора литературы. Прежде всего следует внимательно перечитать учебную программу и примерные вопросы. Далее следует выделить наиболее непонятые и наименее знакомые пункты. Далее следует повторение всего программного материала. На эту работу необходимо выделить наибольшую часть времени.

#### 2.4. Условия реализации программы.

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по программе, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Освоение ДООП "Мониторинг окружающей среды" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Учебно-методическая литература для данной программы имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.

Учебно-методическая литература для данной программы имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

## **2.5. Список информационных ресурсов**

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения программы**

### **2.5.1. Основная литература для педагога:**

1.Тихонова, И.О. Основы экологического мониторинга [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 240 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501429>

2.Калинин, В.М. Экологический мониторинг природных сред [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Калинин, Н.Е. Рязанова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=496984>

3.Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. - СПб.: Лань, 2014. - 368 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4043>

4.Шевцова, Н.С. Стандарты качества окружающей среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Шевцова, Ю.Л. Шевцов, Н.Л. Бацукова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 156 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=436434>

5. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Ясовеев и др.; Под ред. проф. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2017. - 304 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=761210>

6. Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие/В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с. ISBN 978-5-16-010638-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/496984>

7. Инженерная геодезия [Электронный ресурс] : учебник / Г.А. Федотов. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 479 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/939279>

### **Дополнительная литература:**

1.Кистринова, О.В. Экологический мониторинг в России: теория и практика



осуществления [Электронный ресурс] / О.В. Кистринова // Право и экология: материалы VIII Международной школы-практикума молодых ученых-юристов (Москва, 23-24 мая 2013 г.) / Отв. ред. Ю. А. Тихомиров, С. А. Боголюбов. - М.: ИЗиСП: ИНФРА-М, 2014. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=471572>

2. Мониторинг: от приложений к общей теории [Электронный ресурс] : монография / Под ред. Г.А. Угольниченко. - Ростов н/Д: Издательство ЮФУ, 2009. - 176 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549865>

3. Ясовеев, М.Г. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013 - 304 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=412160>

4. Бояринова С. Мониторинг среды обитания: Учебное пособие. - Железногорск: ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 130 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=912644>

5. Гогмачадзе, Г.Д. Агро-экологический мониторинг почв и земельных ресурсов РФ [Электронный ресурс] / Г.Д. Гогмачадзе. - М.: МГУ, 2010. - 592 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=10108](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=10108)

6. Котелевцев, С.В. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.В. Котелевцев, Д.Н. Маторин, А.П. Садчиков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 252 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=473568>

7. Лейкин, Ю.А. Основы экологического нормирования [Электронный ресурс] : учебник / Ю.А. Лейкин. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451509>

8. Лобанкова, О.Ю. Учебное пособие по экологической агрохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.Ю. Лобанкова, А.Н. Есаулко, В.В. Агеев и др. - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 173 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514936>

9. Жуков, В.И. Оценка воздействия транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду. Книга 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Жуков, Л.Н. Горбунова, С.В. Севастьянов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 784 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=441428>

10. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий: Учебное пособие / Браверман Б.А. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. - 244 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989422>

11. Геоэкология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Короновский, Г.В. Брянцева, Н.А. Ясаманов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 411 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/916208>

12. Методика геоэкологических исследований: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014 - 292 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=446113>

13. Экодиагностика и сбалансированное развитие [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.И. Кочуров. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=525172>

14. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Владимиров, Д.Д. Дмитриев, О.А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 196 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009>

15. Гидрогеоэкология городов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Орлов, К.Е. Питьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 288 с. - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=923276>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения программы**

UK Department of Environment, Food and Rural Affairs - <http://uk-air.defra.gov.uk/data/>

US Environmental Protection Agency - <http://www.epa.gov/>

Наша учеба-учебные материалы - <http://nashaucheba.ru/>

Открытый сайт нормативной документации - <http://www.opengost.ru/>

Сайт журнала Экология производства - <http://www.ecoindustry.ru/global/monitoring.html>

Сайт общественной организации Эколайн - <http://www.ecoline.ru/mc/books/monitor/index.html>

ЭОР Экологический мониторинг (часть 2) - <http://zilant.kpfu.ru/course/view.php?id=151>

Главгосэкспертиза России - <https://gge.ru/>

Градостроительный кодекс Российской Федерации - [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51040/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/)

Журнал "Инженерные изыскания" - [http://www.geomark.ru/pages/main/journals/i\\_research/index.shtml](http://www.geomark.ru/pages/main/journals/i_research/index.shtml)

Журнал "Справочник эколога" - <https://www.profiz.ru/eco/>

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации - <http://mnr.gov.ru/>

Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан - <http://www.ecoindustry.ru/>

Научно-практический портал "Экология производства" - <http://www.ecoindustry.ru/>

СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 - <http://docs.cntd.ru/document/456045544>

Управление государственной экспертизы по Республике Татарстан - <http://gosekspertiza-rt.ru/>

Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Республики Татарстан - <http://www.tatarmeteo.ru/>

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Российской Федерации - <http://www.meteor.ru/>

**2.5.2. Литература для обучающихся, родителей**

- 1 Алексеев С.В., Грузднева Н.В., Гущина Э.В. Информационно-развивающие дидактические задания по экологии 9-11 кл.
- 2 Волкова, П.А. Основы общей экологии: Учебное пособие. - М.: Форум, 2012. - 128 с.
- 3 Криксунов Е.А., В.В. Пасечник Экология. 10(11) класс: учебник для общеобразовательных учреждений.
- 4 Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Суматохин С.В. Экология. 10-11 кл.: базовый уровень.
- 5 Небел Б. Наука об окружающей среде.
- 6 Небел Б. Наука об окружающей среде.
- 7 Снакин В. В. ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ В РОССИИ. Энциклопедический словарь
- 8 Экология. 10 (11) кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / Н. М. Чернова,
- 9 В. М. Галушин, В. М. Константинов; под ред. Н. М. Черновой.
- 10 Алексеев С.В., Андреева Н.Д. Ученые в области наук об охране окружающей среды. Книга для дополнительного чтения по экологии. 160 с.
- 11 Дзятковская Е. Н. Экологическая безопасность в школе и дома / Е. Н. Дзятковская. — М.: Образование и экология, 2009.

- 12 Захлебный А. Н. Экологическое образование школьников во внеклассной работе / А. Н. Захлебный, И. Т. Суравеги-на. — М.: Просвещение, 1984.
- 13 Кавтарадзе Д. Н. Обучение и игра: введение в интерактивные методы обучения / Д. Н. Кавтарадзе. — М.: Просвещение, 2009.
- 14 Костко О. К. Экология: что необходимо знать и уметь каждому: пособие для средней школы, лицеев, гимназий / О. К. Костко. — М.: Аквариум, 1997.
- 15 Радько, Т.Н. Основы геоэкологии-М.: КноРус,2013,-32 с.

## Приложение.

**Календарный учебный график** объединения «Мониторинг окружающей среды» п.д.о.  
Никитина О.В. на первый год обучения

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>«Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.» (6 часов)</b>								
1	сентябрь			теория	2 часа	<i>Знакомство с аудиторией, знакомство с лабораторией, Наши планы на учебный год. Правила поведения. Правила техники безопасности в аудитории, правила техники безопасности в лаборатории. Организация рабочего места. Ознакомление с лабораторной посудой, инструментами, приборами. Правила обращения с лабораторной посудой, инструментами, приборами. Оказание первой медицинской помощи. Правила дорожного движения.</i>	МБОУ Школа №86	Опрос
2	сентябрь			практика	2 часа	<i>Практическое занятие по организации рабочего места и подготовки к занятию. Практическое занятие по оказанию первой медицинской помощи.</i>	МБОУ Школа №86	Практическое занятие в парах, опрос
3	сентябрь			практика	2 часа	<i>Практическое занятие по технике безопасности в лаборатории.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
<b>Тема «Концепция мониторинга окружающей среды» (12 часов)</b>								
4	сентябрь			теория	2 часа	<i>Концепция мониторинга окружающей среды. Экологический мониторинг. Общие принципы и понятия.</i>	МБОУ Школа №86	опрос

5	сентябрь			теория	2 часа	<i>Цели, задачи, схема мониторинга окружающей среды.</i>	МБОУ Школа №86	тестирование
6	сентябрь			практика	2 часа	<i>Объекты наблюдений мониторинга окружающей среды.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
7	сентябрь			практика	2 часа	<i>Классификация систем и подсистем мониторинга. Выбор приоритетов.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
8	сентябрь			практика	2 часа	<i>Организация государственной системы мониторинга в России.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
9	сентябрь			практика	2 часа	<i>ОГСНК Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ), цели, задачи, распределение полномочий. Опрос по пройденной теме.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
<b>Тема «Геофизический мониторинг: технические средства и методы» (10 часов)</b>								
10	сентябрь			теория	2 часа	<i>Геофизический мониторинг: технические средства и методы. Технические средства и методы мониторинга.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
11	октябрь			практика	2 часа	<i>Контактные и бесконтактные измерения геофизического мониторинга.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
12	октябрь			практика	2 часа	<i>Методы анализа загрязнения объектов окружающей среды.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
13	октябрь			практика	2 часа	<i>Автоматизированные системы контроля окружающей среды. Дистанционные методы получения информации.</i>	МБОУ Школа №86	Зачетная работа
14	октябрь			практика	2 часа	<i>Методы обработки полученной информации: статистические, графические, картографические. Опрос по пройденной теме.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
<b>Тема «Мониторинг атмосферного воздуха» (32 часа)</b>								
15	октябрь			теория	2 часа	<i>Мониторинг атмосферного воздуха. Источники загрязнения атмосферного воздуха.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
16	октябрь			теория	2 часа	<i>Загрязняющие вещества и показатели качества. Нормирование качества атмосферного воздуха.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
17	октябрь			теория	2 часа	<i>Комплексные показатели загрязнения: параметр фонового загрязнения, индексы загрязнения атмосферы, показатель Пинигина.</i>	МБОУ Школа №86	собеседование
18	октябрь			теория	2 часа	<i>Влияние аэродинамических факторов на рассеивание</i>	МБОУ Школа	опрос

						<i>загрязнителей. Влияние метеорологических факторов: направление и скорость ветра.</i>	№86	
19	ноябрь			практика	2 часа	<i>Опасная скорость ветра для высоких и низких источников.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
20	ноябрь			практика	2 часа	<i>Температурная стратификация атмосферы, инверсии. Высота слоя перемешивания.</i>	МБОУ Школа №86	Тест-опрос
21	ноябрь			практика	2 часа	<i>Неблагоприятные метеоусловия. Потенциал загрязнения атмосферы.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
22	ноябрь			практика	2 часа	<i>Влияние рельефа местности и городской застройки на рассеивание примесей. Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
23	ноябрь			практика	2 часа	<i>Контроль загрязнения атмосферы в зонах возможного интенсивного воздействия.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
24	ноябрь			практика	2 часа	<i>Определение приоритетного списка веществ, подлежащих контролю. Программа стационарных, маршрутных и подфакельных наблюдений.</i>	МБОУ Школа №86	Зачетная работа
25	ноябрь			практика	2 часа	<i>Прогноз уровня загрязнения атмосферного воздуха.</i>	МБОУ Школа №86	Зачетная работа
26	ноябрь			практика	2 часа	<i>Методы оперативного прогнозирования: прогноз уровня загрязнения воздуха от отдельных источников (прогноз НМУ), прогноз уровня загрязнения воздуха по городу в целом. Выбор предикторов.</i>	МБОУ Школа №86	Зачетная работа
27	декабрь			практика	2 часа	<i>Прогностические схемы, прогностические правила. Косвенный мониторинг атмосферы.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
28	декабрь			практика	2 часа	<i>Мониторинг атмосферных выпадений.</i>	МБОУ Школа №86	опрос, практическая работа в группах.
28	декабрь			практика	2 часа	<i>Роль атмосферных выпадений в выявлении источников выбросов тяжелых металлов в атмосферу.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
30	декабрь			практика	2 часа	<i>Опрос по пройденной теме «Мониторинг атмосферного воздуха»</i>	МБОУ Школа №86	опрос, практическая работа в

								группах.
<b>Тема «Мониторинг поверхностных вод» (40 часов)</b>								
31	декабрь			теория	2 часа	Мониторинг поверхностных пресных вод.	МБОУ Школа №86	обсуждение
32	декабрь			теория	2 часа	Источники и виды антропогенного загрязнения гидросферы.	МБОУ Школа №86	опрос
33	декабрь			теория	2 часа	Классификация загрязнений поверхностных вод.	МБОУ Школа №86	опрос
34	декабрь			теория	2 часа	Показатели качества вод: органолептические свойства воды, физико-химические показатели состояния, показатели макрокомпонентного минерального состава, показатели содержания органических веществ.	МБОУ Школа №86	Тест-опрос
35	декабрь			теория	2 часа	Репрезентативные и лимитирующие показатели.	МБОУ Школа №86	опрос
36	декабрь			теория	2 часа	Нормирование качества природных вод.	МБОУ Школа №86	опрос
37	январь			практика	2 часа	Инструктаж по технике безопасности на второе полугодие. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в водоемах хозяйственно-бытового и рыбохозяйственного назначения.	МБОУ Школа №86	опрос,
38	январь			практика	2 часа	Методы оценки качества вод. Оценка по индивидуальным показателям.	МБОУ Школа №86	опрос
39	январь			практика	2 часа	Методы комплексной оценки качества вод. Классификации водных объектов.	МБОУ Школа №86	опрос
40	январь			практика	2 часа	Формализованные расчетные показатели качества вод. Организация системы мониторинга поверхностных вод.	МБОУ Школа №86	опрос
41	январь			практика	2 часа	Проведение рекогносцировочных наблюдений: выбор створов наблюдений, сроков и определяемых загрязняющих веществ.	МБОУ Школа №86	опрос, практическая работа в группах
42	январь			практика	2 часа	Проведение систематических наблюдений. Стационарные исследования на сети ГСН.	МБОУ Школа №86	тест - опрос
43	февраль			практика	2 часа	Наблюдения по программе специализированной сети пунктов наблюдения. Обработка	МБОУ Школа №86	Опрос, работа в парах

						<i>результатов наблюдений.</i>		
44	февраль			практика	2 часа	<i>Оперативное прогнозирование загрязненности рек. Сравнение степени загрязненности рек. Анализ результатов наблюдений по программе специализированной сети.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
45	февраль			практика	2 часа	<i>Мониторинг морей и океана. Основные источники загрязнения Мирового океана.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
46	февраль			практика	2 часа	<i>Загрязняющие вещества и их влияние на морские экосистемы. Цели и задачи мониторинга Мирового океана.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
47	февраль			практика	2 часа	<i>Составляющие комплексного экологического мониторинга океана: физический, геохимический и биологический мониторинг.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
48	февраль			практика	2 часа	<i>Береговые и судовые станции наблюдений. Категорирование береговых и судовых станций наблюдений.</i>	МБОУ Школа №86	опрос, практическая работа в группах.
49	февраль			практика	2 часа	<i>Программа наблюдений за качеством морских вод, периодичность наблюдений.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
50	март			практика	2 часа	<i>Прогноз состояния Мирового океана. Опрос по пройденной теме «Мониторинг поверхностных вод».</i>	МБОУ Школа №86	опрос
<b>Тема «Мониторинг литосферы и почвы» (40 часов)</b>								
51	март			теория	2 часа	<i>Мониторинг литосферы и почвы. Государственный мониторинг геологической среды: цель и задачи.</i>	МБОУ Школа №86	тест-опрос
52	март			теория	2 часа	<i>Объектный, локальный, региональный и федеральный уровни организации и обобщения информации.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
53	март			теория	2 часа	<i>Принципы организации гидрогеологического мониторинга. Наблюдательные скважины и полигоны.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
54	март			теория	2 часа	<i>Опорная сеть наблюдений: задачи, обследуемые гидрогеологические объекты, периодичность и программа гидрогеодинамических и гидрогеохимических наблюдений.</i>	МБОУ Школа №86	опрос.
55	март			теория	2 часа	<i>Специализированная сеть наблюдений: основные задачи.</i>	МБОУ Школа №86	собеседование
56	март			теория	2 часа	<i>Объектный и территориальный мониторинг. Особенности</i>	МБОУ Школа	опрос

					а	<i>гидрогеологического мониторинга на участках водозаборов.</i>	№86	
57	март			практика	2 часа	<i>Пространственная структура расположения наблюдательных скважин, режим наблюдений.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
58	март			практика	2 часа	<i>Особенности обработки результатов гидрогеологического мониторинга.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
59	апрель			практика	2 часа	<i>Мониторинг земель, почв, растительности.</i>	МБОУ Школа №86	Зачетная работа, опрос
60	апрель			практика	2 часа	<i>Содержание мониторинга земель.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
61	апрель			практика	2 часа	<i>Наблюдения за дефляцией почв, овражной эрозией, деградацией пастбищ, изменениями, вызванными отдельными видами производств.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
62	апрель			практика	2 часа	<i>Почвенно-химический мониторинг.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
63	апрель			практика	2 часа	<i>Приоритетные загрязняющие вещества почвы. Классы опасности.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
64	апрель			практика	2 часа	<i>Нормирование содержания загрязняющих веществ в почвах.</i>	МБОУ Школа №86	Зачетное занятие
65	апрель			практика	2 часа	<i>Контролируемые показатели состояния почв при почвенно-химическом мониторинге. Комплексный показатель загрязнения почв. Категории загрязнения почв.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
66	апрель			практика	2 часа	<i>Организация почвенного мониторинга на локальном и региональном уровнях. Методы отбора почвенных проб при контроле общего и локального загрязнения почв.</i>	МБОУ Школа №86	тест-опрос
67	апрель			практика	2 часа	<i>Взаимосвязь местоположения ключевых площадок с источниками загрязнения почв на рекогносцировочном этапе обследования.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
68	май			практика	2 часа	<i>Принцип выбора ключевых площадок при детальном обследовании почв.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
69	май			практика	2 часа	<i>Особенности наблюдений за загрязнением почв пестицидами, тяжелыми металлами,</i>	МБОУ Школа №86	опрос



						<i>нефтепродуктами.</i>		
70	май			практика	2 часа	<i>Опрос по пройденной теме «Мониторинг литосферы и почвы»</i>	МБОУ Школа №86	опрос
<b>Итоговое занятие (4 часа)</b>								
71	май			теория	2 часа	<i>Беседа «Чему мы научились, что мы узнали и что мы умеем делать в объединении». Индивидуальные беседы о продолжении занятий на 2 год обучения.</i>	МБОУ Школа №86	Собеседование, аттестационные задания
72	май			практика	2 часа	<i>Подведение итогов за год. Зачет, состоящий из зачета по практическим занятиям. Прием заявлений о переводе на II год обучения. Итоговое занятие. Обобщение знаний.</i>	МБОУ Школа №86	зачет по практическим знаниям и умениям

**Календарный учебный график** объединения «Мониторинг окружающей среды» п.д.о.  
Никитина О.В. на второй год обучения

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>«Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.» (6 часов)</b>								
1	сентябрь			теория	2 часа	<i>Знакомство с аудиторией, знакомство с лабораторией, Наши планы на учебный год. Правила поведения. Правила техники безопасности в аудитории, правила техники безопасности в лаборатории. Организация рабочего места. Ознакомление с лабораторной посудой, инструментами, приборами. Правила обращения с лабораторной посудой, инструментами, приборами. Оказание первой медицинской помощи. Правила дорожного движения.</i>	МБОУ Школа №86	Опрос
2	сентябрь			практика	2 часа	<i>Практическое занятие по организации рабочего места и подготовки к занятию.</i>	МБОУ Школа №86	Практическое занятие

						<i>Практическое занятие по оказанию первой медицинской помощи.</i>		е в парах, опрос
3	сентябрь			практика	2 часа	<i>Практическое занятие по технике безопасности в лаборатории. Опрос по пройденной теме.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
<b>Тема «Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС)» (18 часов)</b>								
4	сентябрь			теория	2 часа	<i>Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС).</i>	МБОУ Школа №86	опрос
5	сентябрь			теория	2 часа	<i>Цели, задачи, направления деятельности ГСМОС.</i>	МБОУ Школа №86	тестирование
6	сентябрь			практика	2 часа	<i>Организация комплексного фоновых мониторинга на базе биосферных заповедников.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
7	сентябрь			практика	2 часа	<i>Программа гидрометеорологических, физико-химических измерений и наблюдений за состоянием биоты.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
8	сентябрь			практика	2 часа	<i>Наблюдения за фоновым загрязнением атмосферы (Сеть БАПМОН): базовые, региональные, континентальные станции наблюдений.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
9	сентябрь			практика	2 часа	<i>Мониторинг озоносферы. Мониторинг климата и парниковых газов. Киотский протокол.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
10	сентябрь			практика	2 часа	<i>Мониторинг биологических ресурсов морей и океанов.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
11	октябрь			практика	2 часа	<i>Контактные и бесконтактные измерения геофизического мониторинга.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
12	октябрь			практика	2 часа	<i>Мониторинг трансграничного переноса загрязняющих веществ (ЕМЕП). Опрос по пройденной теме.</i>	МБОУ Школа №86	Опрос, зачетная работа
<b>Тема «Биологический мониторинг: общие принципы и понятия» (18 часов)</b>								
13	октябрь			теория	2 часа	<i>Место биологического мониторинга в Глобальной системе мониторинга окружающей среды и в экологическом мониторинге.</i>	МБОУ Школа №86	Зачетная работа
14	октябрь			теория	2 часа	<i>Классификация программ биологического мониторинга.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
15	октябрь			практика	2 часа	<i>Региональный, национальный, глобальный биомониторинг.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
16	октябрь			практика	2	<i>Проблемы и задачи фоновых</i>	МБОУ	опрос

	брь			а	часа	биомониторинга.	Школа №86	
17	октябрь			практика	2 часа	Уровни биомониторинга и уровни организации живого.	МБОУ Школа №86	собеседование
18	октябрь			практика	2 часа	Биохимический, генетический, физиологический, организменный, популяционный уровни биомониторинга.	МБОУ Школа №86	опрос
19	ноябрь			практика	2 часа	Получение информации в биомониторинге, наблюдение, эксперимент.	МБОУ Школа №86	опрос
20	ноябрь			практика	2 часа	Контактные и дистанционные методы биомониторинга.	МБОУ Школа №86	Тест-опрос
21	ноябрь			практика	2 часа	Биоиндикация и биотестирование. Опрос по пройденной теме.	МБОУ Школа №86	опрос
<b>Тема «Теоретические основы биомониторинга. Толерантность живых организмов к внешним стрессовым факторам» (14 часов)</b>								
22	ноябрь			теория	2 часа	Понятия стресса, толерантность живых организмов к внешним стрессовым факторам.	МБОУ Школа №86	опрос
23	ноябрь			теория	2 часа	Эустресс и дистресс.	МБОУ Школа №86	опрос
24	ноябрь			практика	2 часа	Физиологический оптимум и экологический диапазон присутствия.	МБОУ Школа №86	опрос
25	ноябрь			практика	2 часа	Упругая и пластическая нагрузки на организм.	МБОУ Школа №86	опрос
26	ноябрь			практика	2 часа	Биохимические, анатомические, физиологические, поведенческие механизмы адаптации.	МБОУ Школа №86	опрос
27	декабрь			практика	2 часа	Биологические переменные. Требования к выбору биоиндикационных признаков (биологических переменных).	МБОУ Школа №86	опрос
28	декабрь			практика	2 часа	Классификация биоиндикаторов и их экологическая значимость. Опрос по пройденной теме.	МБОУ Школа №86	опрос, практическая работа в группах
<b>Тема «Учет процессов миграции и трансформации токсикантов в программах биомониторинга» (18 часов)</b>								
28	декабрь			теория	2 часа	Миграция и трансформация загрязняющих веществ.	МБОУ Школа №86	опрос

30	декабрь			теория	2 часа	<i>Экотоксиканты, ксенобиотики. Персистентные вещества.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
31	декабрь			теория	2 часа	<i>Накопление токсикантов в живых организмах.</i>	МБОУ Школа №86	обсуждение
32	декабрь			теория	2 часа	<i>Биомагнификация, биоконцентрирование. Бионакопление (биоаккумуляция), экологическая магнификация (биоумножение).</i>	МБОУ Школа №86	опрос
33	декабрь			практика	2 часа	<i>Летальный синтез. Накопление токсикантов в живых организмах (биомагнификация) и их передача по трофическим цепям.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
34	декабрь			практика	2 часа	<i>Особенности воздействия тяжелых металлов.</i>	МБОУ Школа №86	Тест-опрос
35	декабрь			практика	2 часа	<i>Отдаленные последствия загрязнения окружающей среды.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
36	декабрь			практика	2 часа	<i>Канцерогены. Мониторинг канцерогенного, тератогенного, мутагенного эффектов.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
37	январь			практика	2 часа	<i>Инструктаж по технике безопасности на второе полугодие. Тест Эймса. Опрос по пройденной теме.</i>	МБОУ Школа №86	опрос,
<b>Тема «Молекулярно-клеточный уровень биомониторинга» (20 часов)</b>								
38	январь			практика	2 часа	<i>Биохимический мониторинг токсикантов.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
39	январь			практика	2 часа	<i>Биохимическая индикация газодымового стресса и присутствия полихлорированных углеводородов.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
40	январь			практика	2 часа	<i>Методы изучения фотосинтетической активности.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
41	январь			практика	2 часа	<i>Мониторинг загрязнения атмосферы диоксидом серы.</i>	МБОУ Школа №86	опрос,
42	январь			практика	2 часа	<i>Дистанционная индикация растительности.</i>	МБОУ Школа №86	тест - опрос
43	февраль			практика	2 часа	<i>Биосенсоры в контроле окружающей среды.</i>	МБОУ Школа №86	Опрос, работа в парах
44	февраль			практика	2 часа	<i>Использование микроорганизмов.</i>	МБОУ Школа №86	опрос

45	февраль			практика	2 часа	<i>Респираторный тест токсичности сточных вод с помощью организмов активного ила.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
46	февраль			практика	2 часа	<i>Использование светящихся микроорганизмов в контроле токсичности объектов окружающей среды (тест-система «Эколюм»).</i>	МБОУ Школа №86	опрос
47	февраль			практика	2 часа	<i>Применение одноклеточных водорослей для контроля состояния природных водоемов и очищенных сточных вод. Опрос по пройденной теме.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
<b>Тема «Организменный уровень биомониторинга» (22 часа)</b>								
48	февраль			практика	2 часа	<i>Высшая растительность в биомониторинге загрязнения атмосферы.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
49	февраль			практика	2 часа	<i>Морфологические признаки повреждающего действия загрязняющих веществ.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
50	март			практика	2 часа	<i>Морфологические признаки повреждающего действия загрязняющих веществ.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
51	март			теория	2 часа	<i>Хлороз и некроз.</i>	МБОУ Школа №86	тест-опрос
52	март			теория	2 часа	<i>Морфологические признаки поражения высших растений диоксидом серы, озоном, фторидами, оксидами азота, пероксиацилнитратами.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
53	март			теория	2 часа	<i>Биоиндикация загрязнения атмосферы на основе мхов и лишайников.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
54	март			теория	2 часа	<i>Лихеноиндикация загрязнения воздуха диоксидом серы.</i>	МБОУ Школа №86	опрос.
55	март			теория	2 часа	<i>Мониторинг водной среды с помощью многоклеточных организмов.</i>	МБОУ Школа №86	собеседование
56	март			теория	2 часа	<i>Биотестирование с помощью аквариумных рыб, дафний.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
57	март			практика	2 часа	<i>Биотехнологический контроль сточных вод по показателям дыхания и сердечной деятельности тест-объектов.</i>	МБОУ Школа №86	опрос
58	март			практика	2 часа	<i>Индикация состояния водных водоемов с помощью высшей водной растительности. Опрос по пройденной теме.</i>	МБОУ Школа №86	Зачетная работа, опрос

<b>Тема «Надорганизменный уровень биомониторинга» (26 часов)</b>								
59	апрель			практика	2 часа	Общая характеристика.	МБОУ Школа №86	опрос
60	апрель			практика	2 часа	Комплексные программы биологического мониторинга природных территорий.	МБОУ Школа №86	опрос
61	апрель			практика	2 часа	Анализ возрастной и половой структуры популяций, продукционно-деструкционных процессов, структуры доминантных видов.	МБОУ Школа №86	опрос
62	апрель			практика	2 часа	Анализ возрастной и половой структуры популяций, продукционно-деструкционных процессов, структуры доминантных видов.	МБОУ Школа №86	опрос
63	апрель			практика	2 часа	Индикационная значимость показательных видов	МБОУ Школа №86	опрос
64	апрель			практика	2 часа	Оценка степени загрязнения по показательным организмам.	МБОУ Школа №86	опрос
65	апрель			практика	2 часа	Сапробность. Система Кольвитца-Марссона и ее модификации.	МБОУ Школа №86	опрос
66	апрель			практика	2 часа	Вычисление средней сапробности биоценоза.	МБОУ Школа №86	тест-опрос
67	апрель			практика	2 часа	Метод Пантле-Букка. Расширение системы Кольвитца-Марссона. Классификация видов-индикаторов по характеру их питания.	МБОУ Школа №86	опрос
68	май			практика	2 часа	Использование в качестве биоиндикаторов крупных таксонов. Оценка видового разнообразия.	МБОУ Школа №86	опрос
69	май			практика	2 часа	Индексы сходства населения. Формулы Жаккара, Серенсена, Шеннона.	МБОУ Школа №86	опрос
70	май			практика	2 часа	Оценка степени загрязнения по показательным организмам и по видовому разнообразию. Системы Бекка и Бика, Вудивисса. Опрос по пройденной теме.	МБОУ Школа №86	Зачетная работа, опрос
<b>Итоговое занятие (4 часа)</b>								
71	май			теория	2 часа	Беседа «Чему мы научились, что мы узнали и что мы умеем делать в объединении». Аттестационные задания.	МБОУ Школа №86	Собеседование, аттестация

								ционные задания
72	май			практика	2 часа	<i>Подведение итогов за год. Зачет, состоящий из зачета по практическим занятиям. Итоговое занятие. Обобщение знаний.</i>	МБОУ Школа №86	зачет по практическим знаниям и умениям

### Календарный учебный график на 3 год обучения Никитин О.В.

№ п/п	месяц	число	время проведения занятия	форма занятия	кол-во часов	тема занятия	место проведения	форма контроля
Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Первая медицинская помощь (6 ч)								
1.	сентябрь			беседа	2	Инструктаж по технике безопасности во время занятий. Вводное занятие.	МБОУ Школа №86	Опрос
2.	сентябрь			практика	2	Обзорная экскурсия в лабораторию экологического контроля.	МБОУ Школа №86	Опрос
3.	сентябрь			практика	2	Обзорная экскурсия в лабораторию радиоэкологии.	МБОУ Школа №86	Опрос
Нормативно-правовые основы инженерных изысканий (12 ч) 4/8								
4.	сентябрь			лекция	2	Нормативная и правовая база проведения инженерных изысканий. Основные виды инженерных изысканий: геологические, геодезические, гидрометеорологические, экологические и геотехнические.	МБОУ Школа №86	Опрос
5.	сентябрь			лекция	2	Специальные виды инженерных изысканий. Инженерно-экологические изыскания (ИЭИ) - термины и определения, цели и задачи.	МБОУ Школа №86	Опрос

№ п/п	месяц	число	время проведения занятия	форма занятия	кол-во часов	тема занятия	место проведения	форма контроля
6.	сентябрь			практика	2	Практическая работа: «Определение объема работ и составление сметы инженерно-экологических изысканий». Необходимо определить требуемый объем работ и составить смету инженерно-экологических изысканий на проведение работ по теме: «Комплексная оценка экологического состояния пойменного озера Соболековское на территории Нижнекамского муниципального района и разработка рекомендаций по сохранению и восстановлению озера» по запросу заказчика по следующим основным разделам: Раздел №1 - Полевые работы.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
7.	сентябрь			практика	2	Практическая работа: Раздел №2 - Лабораторные работы.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
8.	сентябрь			практика	2	Практическая работа: Раздел №3 - Камеральные работы.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
9.	октябрь			практика	2	Практическая работа: Раздел №4 - Прочие расходы. Проведение индексации полученных значений на текущий уровень цен.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
Порядок выполнения инженерно-экологических изысканий (10 ч)								
10.	октябрь			лекция	2	Порядок выполнения инженерно-экологических изысканий в соответствии с СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства и СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства. Порядок выполнения инженерно-экологических изысканий. Заключение договора между заказчиком и исполнителем.	МБОУ Школа №86	Опрос



№ п/п	месяц	число	время проведения занятия	форма занятия	кол-во часов	тема занятия	место проведения	форма контроля
11.	октябрь			практика	2	Техническое задание на выполнение инженерно-экологических изысканий и требования к нему. Содержание программы работ выполнения инженерно-экологических изысканий. Определение объема работ и составление сметы инженерно-экологических изысканий.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
12.	октябрь			практика	2	Практическая работа: «Составление программы инженерно-экологических изысканий». Необходимо составить программу инженерно-экологических изысканий на проведение работ по теме: «Комплексная оценка экологического состояния пойменного озера Соболековское на территории Нижнекамского муниципального района и разработка рекомендаций по сохранению и восстановлению озера» в соответствии с ранее приведенным техническим заданием. Программа должна содержать сведения, необходимые и достаточные для выполнения работ и включать следующий раздел: 1. Общие сведения. 2. Изученность территории. 3. Краткая характеристика района работ.	МБОУ Школа №86	Опрос
13.	октябрь			практика	2	Практическая работа: «Составление программы инженерно-экологических изысканий». Необходимо составить программу инженерно-экологических изысканий на проведение работ. Программа должна содержать сведения, необходимые и достаточные для выполнения работ и включать следующие основные разделы: 4. Состав и виды работ, организация их выполнения.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар

№ п/п	месяц	число	время проведения занятия	форма занятия	кол-во часов	тема занятия	место проведения	форма контроля
14.	октябрь			практика	2	Практическая работа: «Составление программы инженерно-экологических изысканий». Необходимо составить программу инженерно-экологических изысканий на проведение работ. Программа должна содержать сведения, необходимые и достаточные для выполнения работ и включать следующие основные разделы: 5. Контроль качества и приемка работ. 6. Используемые документы и материалы. 7. Представляемые отчетные материалы.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
Характеристика природных условий района проведения работ по фондовым данным (32 ч)								
15.	октябрь			лекция	2	Сбор, обобщение и анализ опубликованных и фондовых материалов, данных государственных органов, научно-исследовательских организаций.	МБОУ Школа №86	Опрос
16.	октябрь			лекция	2	Дополнительные источники сведений: научная литература, интернет, атласы, справочники, сайты ООПТ и проч.	МБОУ Школа №86	Опрос
17.	октябрь			лекция	2	Климатические условия. Геолого-геоморфологические условия, гидрогеологические и геокриологические условия. Гидрологические условия. Почвенный покров. Животный мир. Растительность.	МБОУ Школа №86	Опрос
18.	ноябрь			лекция	2	Социально-экономическое состояние. Предварительная оценка ограничений и рисков.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
19.	ноябрь			практика	2	Запрос справок и других документов.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
20.	ноябрь			практика	2	Современные методы, применяемые при инженерно-экологических изысканиях.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар

№ п/п	месяц	число	время проведения занятия	форма занятия	кол-во часов	тема занятия	место проведения	форма контроля
21.	ноябрь			практика	2	Современная аппаратура и приборы, применяемые при инженерно-экологических изысканиях.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
22.	ноябрь			практика	2	Принципы методик отбора проб почвы: условия применимости, выбор места отбора пробы, необходимые пробоотборные устройства, средства измерений, вспомогательное оборудование, реактивы и материалы.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
23.	ноябрь			практика	2	Принципы методик отбора проб, поверхностных вод: условия применимости, выбор места отбора пробы, необходимые пробоотборные устройства, средства измерений, вспомогательное оборудование, реактивы и материалы.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
24.	ноябрь			практика	2	Принципы методик отбора проб атмосферного воздуха: условия применимости, выбор места отбора пробы, необходимые пробоотборные устройства, средства измерений, вспомогательное оборудование, реактивы и материалы.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
25.	ноябрь			практика	2	Принципы выполнения радиационного обследования территории: условия применимости, выбор места отбора пробы, необходимые пробоотборные устройства, средства измерений, вспомогательное оборудование, реактивы и материалы.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
26.	ноябрь			практика	2	Принципы выполнения обследования физических факторов: условия применимости, выбор места обследования, необходимые средства измерений, вспомогательное оборудование, реактивы и материалы.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар

№ п/п	месяц	число	время проведения занятия	форма занятия	кол-во часов	тема занятия	место проведения	форма контроля
27.	декабрь			практика	2	Принципы методик отбора проб биоты: условия применимости, выбор места отбора пробы, необходимые пробоотборные устройства, средства измерений, вспомогательное оборудование, реактивы и материалы.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
28.	декабрь			практика	2	Особенности консервации проб.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
29.	декабрь			практика	2	Особенности хранения и транспортировки проб.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
30.	декабрь			практика	2	Возможные варианты лабораторного анализа отобранных образцов.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
Дистанционные исследования в составе инженерно-экологических изысканий (40 ч) 12/28								
31.	декабрь			лекция	2	Комплекс дистанционных методов исследования.	МБОУ Школа №86	Опрос
32.	декабрь			лекция	2	Данные дистанционного зондирования земли (ДДЗ).	МБОУ Школа №86	Опрос
33.	декабрь			лекция	2	Аэрофотосъемка и космическая съемка.	МБОУ Школа №86	Опрос
34.	декабрь			лекция	2	Виды съемок - высокое, среднее и низкое разрешение.	МБОУ Школа №86	Опрос
35.	январь			лекция	2	Многозональная и спектральная аэрофотосъемка.	МБОУ Школа №86	Опрос
36.	январь			лекция	2	Дешифрирование ДДЗ и картографирование.	МБОУ Школа №86	Опрос
37.	январь			практика	2	Определение уровня суммарного загрязнения почв территории	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
38.	январь			практика	2	Оценка степени загрязнения почвы.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар

№ п/п	месяц	число	время проведения занятия	форма занятия	кол-во часов	тема занятия	место проведения	форма контроля
39.	январь			практика	2	Информационные ресурсы для получения данных ДЗЗ.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
40.	январь			практика	2	Работа с программой пространственной интерполяции данных.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
41.	январь			практика	2	Работа с программой пространственной интерполяции данных.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
42.	февраль			практика	2	Работа с программой пространственной интерполяции данных.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
43.	февраль			практика	2	Работа с программой пространственной интерполяции данных.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
44.	февраль			практика	2	Работа с программой пространственной интерполяции данных.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
45.	февраль			практика	2	Работа с ГИС-системой для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
46.	февраль			практика	2	Работа с ГИС-системой для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации.	МБОУ Школа №86	Опрос, лабораторная работа
47.	февраль			практика	2	Работа с ГИС-системой для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар

№ п/п	месяц	число	время проведения занятия	форма занятия	кол-во часов	тема занятия	место проведения	форма контроля
48.	февраль			практика	2	Работа с ГИС-системой для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
49.	февраль			практика	2	Работа с ГИС-системой для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
50.	март			практика	2	Работа с ГИС-системой для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
51.	март			практика	2	Работа с ГИС-системой для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
Комплексное обследование загрязнения природных сред территорий» (40 часов) 12/28								
52.	март			лекция	2	Оценка фоновое состояние территории изысканий. Инженерно-экологическая съемка территории. Маршрутные наблюдения.	МБОУ Школа №86	Опрос
53.	март			лекция	2	Оценка степени химического загрязнения почв. Оценка состояния почвы по санитарно-химическим показателям.	МБОУ Школа №86	Опрос
54.	март			лекция	2	Оценка степени биологического загрязнения почв. Порядок опробования, анализ и обработка полученных результатов.	МБОУ Школа №86	Опрос
55.	март			лекция	2	Исследования загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод. Порядок опробования, анализ и обработка полученных результатов.	МБОУ Школа №86	Опрос
56.	март			лекция	2	Изучение растительности, животного мира, санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования территории.	МБОУ Школа №86	Опрос
57.	апрель			лекция	2	Оценка радиационной обстановки в составе инженерно-экологических изысканий.	МБОУ Школа №86	Опрос

№ п/п	месяц	число	время проведения занятия	форма занятия	кол-во часов	тема занятия	место проведения	форма контроля
58.	апрель			практика	2	Картирование экологической обстановки территории при помощи программного пакета.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
59.	апрель			практика	2	Картирование экологической обстановки территории при помощи программного пакета.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
60.	апрель			практика	2	Картирование экологической обстановки территории при помощи программного пакета.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
61.	апрель			практика	2	Картирование экологической обстановки территории при помощи программного пакета.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
62.	апрель			практика	2	Картирование экологической обстановки территории при помощи программного пакета.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
63.	апрель			практика	2	Картирование экологической обстановки территории при помощи программного пакета.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
64.	апрель			практика	2	Картирование экологической обстановки территории при помощи программного пакета.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
65.	апрель			практика	2	Картирование экологической обстановки территории при помощи программного пакета.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
66.	май			практика	2	Картирование экологической обстановки территории при помощи программного пакета.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
67.	май			практика	2	Картирование экологической обстановки территории при помощи программного пакета.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар

№ п/п	месяц	число	время проведения занятия	форма занятия	кол-во часов	тема занятия	место проведения	форма контроля
68.	май			практика	2	Картирование экологической обстановки территории при помощи программного пакета.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
69.	май			практика	2	Картирование экологической обстановки территории при помощи программного пакета.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
70.	май			практика	2	Картирование экологической обстановки территории при помощи программного пакета.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
71.	май			практика	2	Картирование экологической обстановки территории при помощи программного пакета.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар
72.	май			беседа	2	Беседа «Чему мы научились, что мы узнали и что мы умеем делать в объединении». Подведение итогов за год. Индивидуальные беседы о продолжении занятий. Итоговая аттестация.	МБОУ Школа №86	Аттестационные задания
73.	июнь			практика	2	Задание на лето по группам. Обсуждение. Составление плана.	МБОУ Школа №86	Опрос, семинар

### 1. Модуль План воспитательной работы.

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Мониторинг окружающей среды»

**План воспитательной работы педагога дополнительного образования**  
**Никитина Олега Владимировича**

**Название программы:** «Мониторинг окружающей среды»

Характеристика объединения (направленность, направления деятельности)  
естественнонаучная

Количество обучающихся объединения (кол-во групп, год обучения, численный состав) в учебном году 30

Количество групп 2

Из них мальчиков – 15, девочек – 15



Обучающиеся имеют возрастную категорию детей от 14 до 18 лет.

Формы работы групповые

**Цель программы:** формирование теоретических знаний, представлений о взаимообусловленности экологических процессов в биосфере и практических навыков рационального использования природных ресурсов.

**Задачи программы.** воспитать нравственные качества личности на основе экологических знаний, сформировать морально-этические основы отношений человека к природе, создать системы ценностей и целей, мотивации и оценки деятельности, приобщить к решению природоохранных задач.

Результат воспитания – это достигнутая цель, те изменения в личностном развитии обучающихся, которые они приобрели в процессе воспитания

Воспитательная работа в объединении строиться исходя из Рабочей программы воспитания «Созидание» ЦДТ 2022-2025 годы.

Достижение поставленных цели и задач воспитания осуществляется путем реализации следующих модулей Рабочей программы воспитания центра:

Модуль «Занятие»,

Модуль «Ключевые дела»

Модуль «Реализация дополнительных общеобразовательных программ»

Модуль «Профориентация»

Модуль «Работа с родителями»,

Модуль «Контакт по безопасности»

#### **План воспитательной работы объединения на 2025-2026 учебный год**

№ п/п	Направления воспитательной деятельности	Название мероприятия	Сроки проведения	Форма проведения
1.	Духовно-нравственное	Участие в благотворительных мероприятиях	В течении года по графику	участие, помощь
2.	Гражданско-патриотическое	Диагностика эффективности патриотического воспитания	В течении года по графику	Анкетирование, опрос
3.		Ежемесячные краткосрочные беседы	В течение года	5 – минутная беседа - обсуждение
4.	Спортивно-оздоровительное	Проводить подвижные игры и занятия физическими упражнениями на переменах	В течение года	5 – минутная беседа
5.	Взаимодействие с родителями	Родительские собрания	Сентябрь. май	
6.	Ключевые дела (общешкольные дела)	Конференции, концерты, акции	В течение года	

7.	Взаимодействие с родителями	Родительские собрания	Сентябрь. май	
----	-----------------------------	-----------------------	------------------	--

#### Воспитание и социализация обучающихся

Направление воспитания	Уровень объединения	Уровень ЦДТ	Республиканский уровень	Мероприятия на основе социального заказа		Социальное партнерство
				По запросу обучающихся	По запросу родителей	
Воспитание семейных ценностей	Тематические занятия	День матери Научно-практическая конференция школьников	Конкурсы исследовательских работ		Семейная консультация	Родительский комитет
Воспитание положительного отношения к ресурсосбережению	Тематические занятия	Защита проектов	Конкурсы исследовательских работ		Консультации в рамках род. собраний	Помощь в выполнении проектов по ресурсосбережению в квартире

План воспитательной работы разработан в соответствии с сп.9ст.2ФЗ

#### Техника безопасности в лаборатории для учеников

Правила поведения в лаборатории, которые необходимо выполнять ученикам

1. Поскольку в лаборатории имеется большое количество опасных реактивов, следует соблюдать следующие правила: в первую очередь надо помнить, что учащимся ни в коем случае нельзя находиться в лаборатории 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 должна быть использована для проведения теоретических занятий.
3. Ни в коем случае не разрешается принимать пищу в лаборатории и в спецодежде.
4. Все, кто находится в лаборатории, 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. Всем, кто находится в лаборатории, нужно соблюдать правила личной гигиены и не пользоваться чужими предметами.
6. В лаборатории обязательно должен быть противопожарный щиток и ящик с песком, а также огнетушитель, необходимо иметь аптечку, полностью оснащенную препаратами для оказания первой медицинской помощи. Каждый, кто находится в лаборатории, должен быть осведомлен, где находится противопожарный щиток и аптечка.
7. При возникновении непредвиденного случая в первую очередь необходимо оповестить администрацию.

8. Каждый должен содержать свое рабочее место в чистоте.

### **Правила дорожной безопасности**

Во время передвижения по дороге необходимо соблюдать следующие правила:

- пешеходы должны двигаться по тротуарам или пешеходным дорожкам, а при их отсутствии - по обочинам;
- при отсутствии тротуаров, пешеходных дорожек или обочин, а также в случае невозможности двигаться по ним пешеходы могут двигаться по велосипедной дорожке или идти в один ряд по краю проезжей части (на дорогах с разделительной полосой - по внешнему краю проезжей части);
- вне населенных пунктов при движении по проезжей части пешеходы должны идти навстречу движению транспортных средств;
- движение организованных пеших колонн по проезжей части разрешается только по направлению движения транспортных средств по правой стороне не более чем по четыре человека в ряд. Спереди и сзади колонны с левой стороны должны находиться сопровождающие с красными флажками, а в темное время суток и в условиях недостаточной видимости – с включенными фонарями: спереди - белого цвета, сзади - красного;
- группы детей разрешается водить только по тротуарам и пешеходным дорожкам, а при их отсутствии - и по обочинам, но лишь в светлое время суток и только в сопровождении взрослых;
- пешеходы должны пересекать проезжую часть по пешеходным переходам, в том числе по подземным и надземным, а при их отсутствии - на перекрестках по линии тротуаров или обочин. При отсутствии в зоне видимости перехода или перекрестка разрешается переходить дорогу под прямым углом к краю проезжей части на участках без разделительной полосы и ограждений там, где она хорошо просматривается в обе стороны;
- в местах, где движение регулируется, пешеходы должны руководствоваться сигналами регулировщика или пешеходного светофора. При его отсутствии - транспортного светофора;
- при приближении транспортных средств с включенным проблесковым маячком и специальным звуковым сигналом пешеходы обязаны воздержаться от перехода проезжей части, а находящиеся на ней должны уступить дорогу этим транспортным средствам и незамедлительно освободить проезжую часть;
- на перекрестках водители велосипедов и мопедов должны уступать дорогу транспортным средствам, движущимся по этой дороге.