

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»**

Курск 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»	5
2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ	18
2.1. Входные задания в тестовой форме	18
2.2. Учебно-методические разработки по теме: «Технология организации и реализации проектной деятельности»	22
2.3. Учебно-методические разработки по теме: «Современные методы экологических исследований»	25
2.4. Учебно-методические разработки по теме: «Технологии снижения негативного воздействия на окружающую среду»	38
2.5. Учебно-методические разработки по теме: «Экология города»	42
2.6. Методические рекомендации к организации стажировки	49
2.7. Порядок построения и реализации индивидуальной образовательной траектории в процессе освоения ДПП	49

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Документ о квалификации:
удостоверение о повышении квалификации

Объем: 108 часов / 3 зачетных единицы

Курск 2019 г.

Составитель(и):

кандидат биологических наук, доцент Тригуб Н.И.

кандидат биологических наук, доцент Балабина Н.А.

кандидат биологических наук, доцент Неведров Н.П.

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Протасова М.В.

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Проценко Е.П.

заместитель директора по экологическому просвещению Центрально-Черноземного

государственного природного биосферного заповедника им. проф. В.В. Алехина

Сошнина Валентина Петровна

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Организация проектной деятельности обучающихся по обеспечению экологической безопасности» рекомендована к использованию экспертами из числа научно-педагогического персонала образовательных организаций высшего образования и организаций-работодателей.

Эксперты:

1. Анненкова Надежда Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»;
2. Трубников Александр Петрович, кандидат педагогических наук, директор МБУ ДО «Дворец пионеров и школьников г. Курска»

1. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;

Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Правительством РФ 3 января 2014 г.);

приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;

приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

приказ Минобрнауки России от 29 марта 2019 г. № 178 «Перечень приоритетных направлений обновления навыков и приобретения компетенций гражданами»;

Стратегия социально-экономического развития Курской области на период до 2020 года (одобрена на заседании Правительства Курской области 11 мая 2007 г. и Курской областной Думой 24 мая 2007 г. (постановление Курской областной Думы от 24.05.07г. № 381-IV ОД);

региональный проект «Новые возможности для каждого» (утв. Советом по стратегическому развитию и проектам Курской области, протокол от 13.12.2018 г, №8);

Профессиональный стандарт: «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г № 544 н.

1.2. Требования к слушателям

Лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу повышения квалификации «Организация проектной деятельности обучающихся по обеспечению экологической безопасности», должны иметь высшее или среднее профессиональное образование, или получать высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного образца.

1.3. Форма освоения программы Форма освоения программы - очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

1.4. Цель и планируемые результаты обучения

Целью дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Организация проектной деятельности обучающихся по обеспечению экологической безопасности» является повышение уровня профессиональной компетентности слушателей по вопросам организации и реализации проектной деятельности обучающихся.

Программа направлена на совершенствование следующих профессиональных компетенций

Профессиональные компетенции	Соответствующая ОТФ, ТФ, ТД и др. профессионального стандарта	Практический опыт	Умения	Знания
1	2	3	4	5
ПК – 1 способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	ОТФ. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования. ТФ. Общепедагогическая функция. Обучение. ТД. Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования.	владеть формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.	организовывать различные виды внеурочной деятельности: учебно-исследовательскую, с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона	организовывать обучение в образовательной организации в соответствии с нормативно-правовыми документами федерального и регионального уровней, обеспечивающих целостность образовательного пространства в условиях реализации федеральных государственных образовательных стандартов основного и среднего образования

В ходе реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Организация проектной деятельности обучающихся по обеспечению экологической безопасности» формируются надпредметные компетенции:

- коммуникация – развивается и проверяется в процессе работы в группах на практических занятиях;
- критическое мышление – формируется и проверяется в ходе выполнения заданий, направленных на анализ, систематизацию данных и в ходе работы над итоговым проектом.

Трудоемкость программы 108 часов

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/ п	Наименование учебных тем	Трудоемкость					Итоговая аттестация (защита проекта)	Стажировка	Коды совершенствуемых профессиональные компетенции (ПК)
		Всего, час	Аудиторные занятия, в том числе		СРС, час	В том числе с использовани ем ДОТ			
			Теоретические занятия	Практические занятия					
1	2	3	4	5			7		
1	Технология организации и реализации проектной деятельности	22	1	6	3	12			ПК-1
2	Современные методы экологических исследований	21	1	6	2	12			ПК-1
3	Технологии снижения негативного воздействия на окружающую среду	24	1	6	3	14			ПК-1
4	Экология города	26	1	6	3	16			ПК-1
5	Стажировка	12	0	0				12	ПК-1
6	Защита проекта	2					2		ПК-1
	Входное тестирование	1		1					
	Всего	108	4	25	11	54	2	12	

III. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Описательная форма:

Учебные занятия проводятся в течение 9 дней по 4 часа в день.

IV. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Содержание учебных тем программы повышения квалификации

«Организация проектной деятельности обучающихся по обеспечению экологической безопасности»

Наименование учебных тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов
1	2		3
Тема 1. Технология организации и реализации проектной деятельности	Содержание учебного материала (<i>указывается перечень дидактических единиц темы</i>)	Уровень освоения	22
	Теоретические аспекты проектирования. Типология проектов. Принципы конструирования и проектирования. Организация проектной деятельности. Этапы работы над проектом. Деятельность на различных этапах проектирования. Оформление и представление проекта. Рейтинговая оценка проекта.	1,2,3	
	Информационные (лекционные) занятия (<i>при наличии, указываются темы</i>)		1
	Теоретические аспекты проектирования. Типология проектов. Принципы конструирования и проектирования. Организация проектной деятельности. Этапы работы над проектом.		
	Лабораторные работы (<i>при наличии, указываются темы</i>)		0
	Практические занятия, стажировка (<i>при наличии, указываются темы</i>)		6
	Основы проектной деятельности Разработка паспорта исследовательского проекта Разработка паспорта практико-ориентированного проекта Разработка паспорта творческого проекта		
	Контрольные работы (<i>при наличии, указываются темы</i>)		0
	<i>Далее при наличии указывается наименование и тематика иных форм учебных занятий – семинары, мастер-классы и т.п. (добавляются соответствующие строки)</i>		0
			0

	Самостоятельная работа обучающихся https://www.lektorium.tv/tutor Как стать наставником проектов (9 модулей)		15
		Всего:	22
Тема 2. Современные методы экологических исследований	Содержание учебного материала (указывается перечень дидактических единиц темы) Организация мониторинговых исследований. Экологические исследования водоемов. Изучение пресноводных экосистем. Физико-химические методы оценки состояния водоемов. Элементы биологического мониторинга эвтрофикации пресноводных водоемов. Микробиологические методы определения токсичности воды. Бактериальный анализ воды пресноводного водоема. Санитарный анализ воды по показателю сапробности. Экологические исследования атмосферного воздуха. Загрязнение атмосферы. Экологические исследования почв. Почвенно-экологические исследования. Правила работы с почвой. Экологические исследования фитоценозов. Практические рекомендации по осуществлению экологических исследований фитоценоза. Сбор и описание растительных организмов. Комплексные методы исследования. Химические методы анализа. Статистическая обработка результатов исследований. МЕТОДЫ БИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. Полевые методы исследования в экологии. Лабораторные и экспериментальные методы исследований в экологии. Актуальность системного анализа в экологических исследованиях. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЖИВОТНЫХ. ОТЛИЧИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО УЧЕТА РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ. Общие представления о методологии экологического изучения животных. Общность параметров количественного учета растений и животных. ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДОВ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. Общая характеристика спектральных и оптических методов анализа. Атомно-эмиссионная спектроскопия, фотометрия пламени. Фотоэлектроколориметрия-основная база исследований объектов окружающей среды. БИОИНДИКАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЭКОЛОГИИ – ВИДОВОЙ И	Уровень освоения 1,2,3	21

<p>БИОЦЕНОТИЧЕСКИЙ УРОВНИ. Биоиндикация, биоиндикаторы, типы биоиндикационных реакций организмов. Биоиндикация на различных уровнях организации живой материи. Биоиндикация как средство контроля состояния окружающей среды.</p>		
<p>Информационные (лекционные) занятия</p>		1
<p>МЕТОДЫ БИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. Полевые методы исследования в экологии. Лабораторные и экспериментальные методы исследований в экологии. Актуальность системного анализа в экологических исследованиях. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЖИВОТНЫХ. ОТЛИЧИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО УЧЕТА РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ. Общие представления о методологии экологического изучения животных. Общность параметров количественного учета растений и животных. ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДОВ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. Общая характеристика спектральных и оптических методов анализа. Атомно-эмиссионная спектроскопия, фотометрия пламени. Фотоэлектроколориметрия-основная база исследований объектов окружающей среды. БИОИНДИКАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЭКОЛОГИИ – ВИДОВОЙ И БИОЦЕНОТИЧЕСКИЙ УРОВНИ. Биоиндикация, биоиндикаторы, типы биоиндикационных реакций организмов. Биоиндикация на различных уровнях организации живой материи. Биоиндикация как средство контроля состояния окружающей среды.</p>		
<p>Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)</p>		0
		0
<p>Практические занятия, стажировка (при наличии, указываются темы)</p>		6
<p>Организация мониторинговых исследований. Экологические исследования водоемов. Изучение пресноводных экосистем. Физико-химические методы оценки состояния водоемов. Элементы биологического мониторинга эвтрофикации пресноводных водоемов. Микробиологические методы определения токсичности воды. Бактериальный анализ воды пресноводного водоема. Санитарный анализ воды по показателю сапробности. Экологические исследования атмосферного воздуха. Загрязнение атмосферы. Экологические исследования почв. Почвенно-экологические исследования. Правила работы с почвой. Экологические исследования фитоценозов. Практические рекомендации по осуществлению экологических исследований фитоценоза. Сбор и описание растительных организмов. Комплексные методы исследования.</p>		

	Химические методы анализа. Статистическая обработка результатов исследований.		
	Контрольные работы (при наличии, указываются темы)		0
	<i>Далее при наличии указывается наименование и тематика иных форм учебных занятий – семинары, мастер-классы и т.п. (добавляются соответствующие строки)</i>		0
			0
	Самостоятельная работа обучающихся https://xn----9sbmaoorfzkog9b0d.xn--p1ai/kurs/ekologiya «Экология»		14
	Всего:		21
Тема 3. Технологии снижения негативного воздействия на окружающую среду	Содержание учебного материала (указывается перечень дидактических единиц темы)	Уровень освоения	24
	Мероприятия по рациональному использованию природных ресурсов. Мотивы и принципы рационального природопользования. Природные ресурсы. Современная экологическая ситуация. Положительное и отрицательное воздействие человека на природу. Свойства природных систем. Природоохранные организации. Моделирование, экологическая экспертиза и мониторинг окружающей среды.	1,2,3	
	Информационные (лекционные) занятия (при наличии, указываются темы)		1
	Мероприятия по рациональному использованию природных ресурсов		
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)		0
	Практические занятия, стажировка (при наличии, указываются темы)		6
	Мотивы и принципы рационального природопользования. Природные ресурсы. Современная экологическая ситуация. Положительное и отрицательное воздействие человека на природу. Свойства природных систем. Природоохранные организации. Моделирование, экологическая экспертиза и мониторинг окружающей среды.		
	Контрольные работы (при наличии, указываются темы)		
	<i>Далее при наличии указывается наименование и тематика иных форм учебных занятий – семинары, мастер-классы и т.п. (добавляются соответствующие строки)</i>		0
Самостоятельная работа обучающихся		17	

	<p>https://stepik.org/course/1818/promo - онлайн-курс “Устойчивое развитие - стратегия планеты Земля”, 43 урока, 5 часов видео, 135 тестов</p> <p>https://xn----9sbmaoorfzkog9b0d.xn--p1ai/kurs/ekologiya-pochvennih-bespozvonochnih - онлайн-курс “Экология почвенных беспозвоночных”</p> <p>https://xn----9sbmaoorfzkog9b0d.xn--p1ai/kurs/zashita-okruzhayushei-sredi-recikling-chast-1 - онлайн-курс “Защита окружающей среды. Рециклинг. Часть 1”</p> <p>https://xn----9sbmaoorfzkog9b0d.xn--p1ai/kurs/sovremennye-ekologicheskie-problemi-i-ustoichivoe-razvitie - онлайн-курс “Современные экологические проблемы и устойчивое развитие”</p> <p>https://stepik.org/course/578/promo - онлайн-курс “Научное мышление”, 22 часа видео, 48 уроков, 101 тест, 3 интерактивные задачи</p> <p>https://stepik.org/course/5779/promo - онлайн-курс “Онлайн-технологии в обучении”, 23 урока, 6 часов видео, 29 тестов, 2 интерактивные задачи</p> <p>https://xn----9sbmaoorfzkog9b0d.xn--p1ai/kurs/zashita-okruzhayushei-sredi-recikling-chast-1 «Рециклинг»</p>		
Всего:		24	
<p>Тема 4. Экология города</p>	<p>Содержание учебного материала (<i>указывается перечень дидактических единиц темы</i>)</p> <p>Город и городская среда. Изучение экологических проблем городов. Воздушная среда города: характеристика загрязняющих веществ, нормирование качества атмосферного воздуха на территории города, рассеивание загрязняющих веществ, мониторинг состояния атмосферного воздуха. Антропогенные изменения городского рельефа. Деградация почв городских территорий. Приоритетные загрязнители почв городов. Разработка и внедрение селективных технологий очистки загрязненных почв городов. Структура землепользования. Водная городская среда. Проблемы загрязнения и очистки водных объектов окружающей среды. Источники воздействия на водные объекты. Оценка воздействия градостроительных объектов на окружающую среду, а также экономическая оценка ущерба от загрязнения городской среды. Нормативы качества и показатели состояния окружающей среды города. Мероприятия по защите среды зданий от вредных веществ, шума, электромагнитных полей, вибрации, радиоактивного загрязнения.</p>	<p>Уровень освоения</p> <p style="text-align: center;">1,2,3</p>	26

Демонстрация путей устойчивого развития городов России. Формирование «Зеленой инфраструктуры» городов. Технологии снижения эмиссии парниковых газов в рамках реализации концепции «Нулевого выброса».		
Информационные (лекционные) занятия (при наличии, указываются темы)		1
1. Экология городской среды: современное состояние и перспективы развития		
Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)		0
Практические занятия Экология городской среды: современное состояние и перспективы развития. Почвенный покров города Курска: состояние и тренды развития. Разработка и реализация проектов по очистке городских почв от загрязнений. Экологическое нормирование качества окружающей среды. Разработка и реализация проектов по устойчивому развитию зеленых городов		6
<i>Далее при наличии указывается наименование и тематика иных форм учебных занятий – семинары, мастер-классы и т.п. (добавляются соответствующие строки)</i>		0
Самостоятельная работа обучающихся Тема «Мероприятия по улучшению состояния почв, атмосферного воздуха и природных вод в городе» https://xn----9sbmaoorfzkog9b0d.xn--p1ai/kurs/ekologiya «Экология» https://xn----9sbmaoorfzkog9b0d.xn--p1ai/kurs/fundamentalnaya-ekologiya «Фундаментальная экология»		19
	Всего	26
Стажировка		12
Входное тестирование		1
	Всего:	108

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

V. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1. Формы аттестации

Форма аттестации - проектная работа, представленная в форме проектной работы.

К защите проектной работы готовится документ в формате Word и сдается в распечатанном виде.

Структура проектной работы:

I. Титульный лист

II. Содержание проекта

III. Введение

1. Тема (название) проекта (Как назвать то, чем мы собираемся заниматься?)
2. Актуальность проблемы (Почему этим нужно заниматься?)
3. Объект (Что необходимо изучить? и предмет (Под каким углом зрения?) исследования
4. Цель (цели) проекта (Что мы хотим получить в результате проекта?)
5. Задачи проекта (Что нужно сделать, чтобы достичь цели исследования?)
6. Гипотеза проекта (Что будет, если...?)
7. Описание проекта (В чем заключается основная идея проекта и как она будет воплощена практически?)
8. Участники (исполнители) проекта (Кто будет реализовывать проект?)
9. Целевая группа проекта (Чья жизнь изменится к лучшему? Кому нужен проект?)
10. Партнеры проекта (Кто будет помогать и поддерживать?)
11. Этапы и календарный план реализации проекта (Кто, когда, и что будет делать?)
12. Бюджет проекта (Какова стоимость материальных средств, необходимых для реализации проекта?)
13. Ожидаемые результаты (Какие изменения произойдут в результате реализации проекта?)
14. Риски и мероприятия по их снижению (Что может помешать выполнению проекта и как можно это предотвратить?)
15. Перспективы развития проекта (Какие новые направления деятельности возможны?)
16. Авторы (разработчики) проекта (Кто разработал данный проект?)

IV. Теоретическая часть

Необходимый материал по теоретическим аспектам, раскрывающимся в ходе работы над проектом.

Краткое их изложение. С использованием разнообразных источников информации.

V. Выводы

VI. Список источников информации

VII. Приложения

Экспертной комиссией проводится оценка качества работы согласно разработанным критериям.

После представления проекта члены комиссии оценивают уровень совершенствуемой им компетенции, непосредственно связанные со структурой и содержанием проекта.

5.2. Оценочные средства

Основные показатели оценки планируемых результатов

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
ПК - 1 способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	- знает нормативно-правовые документы федерального и регионального уровней, необходимых для организации обучения в образовательной организации и обеспечивающих целостность образовательного пространства в условиях реализации федеральных государственных образовательных стандартов основного общего и среднего общего образования; - умеет организовывать различные виды внеурочной деятельности: учебно-

	исследовательскую, с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона; - <i>владеет</i> формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.
--	---

Примерная тематика (или перечень документов портфолио):

<ol style="list-style-type: none"> 1. Виды возможного мониторинга состояния пойм малых рек центральной лесостепи 2. Сравнение методов фитотестирования в лабораторных исследованиях 3. Сравнение чувствительности тест-растений в лабораторном эксперименте 4. Рост микроорганизмов в условиях действия природных летучих фитонцидов 5. Региональная альгофлора почв в зимний период 6. Использование почвенных водорослей в качестве тест-объектов состояния окружающей среды 7. Методические особенности организации и проведения экскурсий при изучении основ экологии в курсе биология 8. Оценка состояния шумового загрязнения урбанизированных территорий 9. Мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов 10. Мероприятия по рациональному использованию региональных земельных ресурсов 11. Внедрение технологий безотходного производства 12. Внедрение альтернативных источников энергии 13. Внедрение информационных технологий как катализатора экологического сознания 14. Анализ результатов экологического контроля региональных предприятий 15. Оценка состояния воздушной среды методом лишеноиндикации (конкретный участок) 16. Сравнительная характеристика экологической обстановки в районе (конкретный участок) 17. Оценка состояния зеленых насаждений в районах (конкретный участок) 18. Исследование редких и охраняемых растений города 19. Динамика экологического состояния парка (конкретный парк) 20. Использование метода биоиндикации для оценки состояния атмосферного воздуха 21. Анализ питьевой воды 22. Оценка состояния экосистемы 23. Оценка интенсивности транспортного потока и его воздействия на состояние атмосферного воздуха 24. Оценка устойчивости древесно-кустарниковых растений в зеленых насаждениях жилых районов 25. Учет зимующих птиц: экологический аспект

Обязательным является наличие распечатанного варианта работы

Оценка проекта (включая структуру и оформление)		
Предмет(ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
Подготовительный этап и текст работы	Постановка цели, планирование путей ее достижения	0 - цель не сформулирована, план отсутствует 1 - цель поставлена, но не четкая, план сформирован 2 - цель поставлена грамотно и четко, план составлен
Подготовительный этап и текст работы	Постановка и обоснование проблемы проекта	0 - проблема не определена 1 - проблема определена, но не обоснована 2 - проблема определена верно и обоснована

Задачи проекта	Наличие и формулировка задач	0 - задачи не сформулированы 1 - задачи сформулированы, но не соответствуют цели 2 – задачи сформулированы в соответствии с темой и целью работы
Гипотеза проекта	Наличие и формулировка гипотезы	0 - гипотеза не определена 1 – гипотеза определена, но не в соответствии с темой 2 – гипотеза определена верно и обоснована
Описание проекта (В чем заключается основная идея проекта и как она будет воплощена практически?)	Наличие полного описания проекта	0 – описание проекта отсутствует 1 – отмечается наличие описания проекта, но только идеи проекта или то, как она будет воплощена практически 2 – отмечается полное описание проекта (идеи проекта и то, как она будет воплощена практически)
Список источников информации в работе	Разнообразие источников информации	0 - устаревшие источники информации, недостоверные 1 - источники информации достоверны, но однотипны 2 - использованы разные источники информации
Работа в распечатанном виде	Структура работы: введение, теоретическая часть, практическая часть, выводы, список источников информации	0 - в работе плохо просматривается структура 1 - отсутствуют один или несколько основных разделов 2 - работа структурирована в соответствии с требованиями
Работа в распечатанном виде	Качество оформления работы	0 - работа оформлена неаккуратно и не в соответствии с требованиями 1 - работа оформлена корректно, но с некоторыми замечаниями 2 - работа качественно оформлена

Если проектная работа набирает в сумме 8-16 баллов, то выставляется «зачтено», если 0-7 - «незачтено».

VI. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

6.1. Требования к квалификации педагогических кадров, представителей предприятий и организаций, обеспечивающих реализацию образовательного процесса.

К проведению занятий по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации привлекается профессорско-преподавательский состав, кандидаты и доктора наук, имеющие опыт преподавательской деятельности в вузах и системе повышения квалификации и занимающийся научно-исследовательской деятельностью по проблеме данного курса, имеющий авторские разработки или научные школы. В реализации программы примут участие представители организаций-работодателей в системе образования.

6.2. Требования к материально-техническим условиям

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебная аудитория	Лекции, практические занятия	компьютер, мультимедийный проектор, экран
Читальный зал / компьютерный класс	Самостоятельная работа	компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет»

6.3. Требованиям к информационным и учебно-методическим условиям

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы
Основные источники

1. Андреева Н. Д. - Методика обучения биологии в современной школе: Учебник и практикум - М.: Издательство Юрайт, 2017.
2. Дюбченко Н.Ю. - Основы проектной деятельности: методическое пособие. Сергиевский ГУ, 2017.
3. Касимов Н.С. Экология города. Урбоэкология. - М.: Научный мир, 2004. - 624 с.
4. Стольберг Ф.В. Экология города: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
5. Педагогическая технология освоения учащимися исследовательской деятельности: Учебно-методическое пособие/Сост. С.В. Палецкий. – Омск; Омск. гос. ун-т, 2004. – 72 с.
6. Сухачев А.А. - Экологические основы природопользования. М.: Кнорус, 2016.
7. Хомич В.А. Экология городской среды: Учеб. пособие для вузов. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2002. – 267 с.
8. Шилов И. А. - Экология: Учебник - М.: Издательство Юрайт, 2017.
9. Яковлева Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2014. - 144с.

Дополнительные источники

1. Емельянов А.Г. - Основы природопользования. М.: Изд. центр “Академия”, 2013.
2. Маршалкович А.С. Экология городской среды: учебно-методическое пособие/Маршалкович А.С., Афонина М.И.— М.: Московский государственный строительный университет, 2015.
3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. Пособие для студентов пед. вузов и системы повышения квалификации пед. кадров / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; под ред. Е.С. Полат. – М.: Изд. центр «Академия», 2002.
4. Петров К.М. - Общая экология: взаимодействие общества и природы: учебное пособие - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2016.
5. Соколов А.С. Урбоэкология. Практическое пособие. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2011. – 51 с
6. Хомич В.А., Корниенко О.И. Схема санитарной очистки района города. Методические указания к расчетно-практическим работам по экологии городской среды. – Омск: СибАДИ, 2009. – 28 с.
7. Хомич В.А., Плешакова О.В. Расчеты экологических показателей природоохранных мероприятий. Методические указания и контрольные задания по экологии городской среды. – Омск: СибАДИ, 2009. – 16 с.
8. Шамраев, А.В. Экологический мониторинг и экспертиза: учебное пособие/ А.В. Шамраев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2014.
9. Яковлева Н.Ф. - Проектная деятельность в образовательном учреждении. М.: Изд-во “ФЛИНТА”, 2014.

Информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Научная библиотека КГУ» <http://www.lib.kursksu.ru/>;
2. Электронно-библиотечная система IPRBooks <http://www.iprbookshop.ru/>;

3. Электронная библиотека Юрайт <http://www.biblio-online.ru/>
4. Российский образовательный портал <http://www.school.edu.ru/default.asp>;
5. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>;
6. Федеральная университетская компьютерная сеть России <http://www.runnet.ru/>;

Электронные информационные ресурсы

1. <http://www.consultant.ru/>;
2. <https://www.openedu.ru>
3. <https://www.lektorium.tv/tutor>
4. <https://stepik.org>

6.4. Общие требования к организации образовательного процесса

Содержание программы реализуется в процессе фронтальных и групповых занятий, индивидуальной самостоятельной работы слушателей. Занятия строятся на основе деятельностного подхода с опорой на практический опыт педагогов и включают в себя организационно-деятельностные игры, проектную деятельность, решение проблемных ситуаций, выполнение проблемно-поисковых заданий.

В рамках заявленного курса предусмотрены: лекционные, практические занятия, самостоятельная работа, консультации; индивидуальные, коллективные и групповые формы организации учебной работы; промежуточный и итоговый контроль освоения программы.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ

2.1. Входные задания в тестовой форме

Аннотация. Входные задания в тестовой форме позволят определить образовательные потребности слушателей и выявить образовательные дефициты на основе чего разработать для слушателей индивидуальную образовательную траекторию.

Задания

I. Выберите один верный ответ

1. Укажите, какое утверждение верно:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| А) В нашем районе плохая экология | В) Экология – основа природопользования |
| Б) Экология у нас стала хуже | Г) Экологию необходимо охранять |

2. Гигантская вечерница – вид летучих мышей, занесенный в Красную книгу России, весит около 50 г и питается крупными растительными жуками. Определите (приблизительно), какое количество растительной биомассы сохраняет одна особь гигантской вечерницы?



3. Укажите самого крупного наземного хищника в мире

- | | |
|------------------|---------------------|
| А) Белый медведь | В) Слон |
| Б) Бурый медведь | Г) Уссурийский тигр |

4. Птица, которая не является полностью синантропной, – это

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| А) Сизый голубь | В) Домовый воробей |
| Б) Городская ласточка | Г) Большая синица |

5. В Курскую область раньше всех прилетает весной

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| А) Полевой жаворонок | В) Деревенская ласточка |
| Б) Белая трясогузка | Г) Кукушка |

6. Это растение типичный горный кустарничек высотой 10-15 см с жесткими, иногда зимующими листьями, с крупными яркими розовыми ароматными цветами. Профессор Б.М. Козо-Полянский назвал это растение «черноземный рододендрон»

- А) Аконит
- Б) Аллиум
- В) Волчегородник Юлии
- Г) Шиверекия подольская



7. Наименее типичен для Курской области представитель копытных

- А) Лось
- Б) Кабан
- В) Косуля
- Г) благородный олень

8. Вид рыбы, искусственно завезенной в Курскую область

- А) Русская быстрянка
- Б) Елец
- В) Толстолоб белый
- Г) Подуст

9. Укажите, какое растение не занесено в Красную книгу России

- А) Пион тонколистый
- Б) Ковыль перистый
- В) Лосняк Лёзеля
- Г) Марь белая

10. К гетеротрофным (насекомоядным) видам относится растение:

- А) Венерин башмачок
- Б) Венерина мухоловка
- В) Вьюнок полевой
- Г) Проломник Козо-Полянского

11. Главное богатство агроэкосистемы с позиции человека – почва, которую древние египтяне называли даром великого Нила, древние греки – женщиной и матерью. Как называли землю на Руси?

- А) Маковка
- Б) Жито
- В) Матушка-кормилица
- Г) Латырь-камень

12. Вещества, используемые в сельском хозяйстве для уничтожения сорной растительности, называются:

- А) Фитонциды
- Б) Фунгициды
- В) Гербициды
- Г) Инсектициды

13. Собранный на дорогах города снег дорожные службы вывозят. Укажите, куда можно вывозить и выгружать (учитывая экономические и экологические последствия) этот снег:

- А) На поле
- Б) В реку или озеро
- В) В любое место за городом
- Г) В специально отведенное место

14. К антропогенным факторам и причинам развития опустынивания не относится:

- А) Выжигание прошлогодней сухой травы
- Б) Длительные засухи
- В) Вырубка деревьев и кустарников
- Г) Перевыпас скота

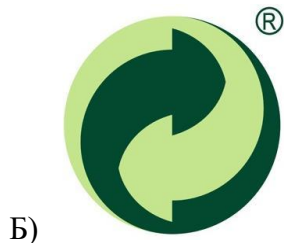
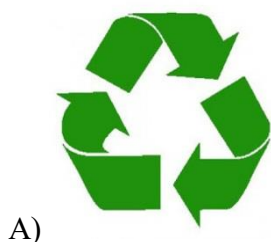
15. Канцерогенами называют вещества, вызывающие

- А) Злокачественные новообразования
- Б) Аллергические заболевания
- В) Хроническое отравление
- Г) Инфекционные заболевания

16. К газам, усиливающим парниковый эффект, разрушение озонового слоя и способствующим образованию фотохимического смога, относятся:

- А) Аргон, неон
- Б) Оксиды серы, гелий
- В) Оксиды азота, хлорфторуглероды
- Г) Сероводород, формальдегид

17. Среди предложенных вариантов укажите значок рециклинга Мебиуса



18. Половецкое изваяние (каменная баба) является визитной карточкой

- А) Стрелецкой степи Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени профессора В.В. Алехина
 Б) Заповедника «Белогорье»
 В) Казацкой степи Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени профессора В.В. Алехина
 Г) Центрального лесного государственного биосферного заповедника



19. Главной достопримечательностью, изображенной на эмблеме государственного природного биосферного заповедника Брянский лес, является

- А) Черный аист
 Б) Белый Аист
 В) Серая цапля
 Г) Белая цапля



20. Одной из задач Хоперского государственного заповедника является сохранение и восстановление популяции животного, изображенного на эмблеме. Укажите это животное

- А) Выхухоль
 Б) Норка
 В) Бобр
 Г) Крот



II. Выберите несколько правильных ответов

21. Определите, какие группы организмов являются популяцией:

- А) Группа гепардов зоопарка
 Б) Семья волков
 В) Бурые медведи на острове Сахалин
 Г) Птичий базар
 Д) Все растения ельника
 Е) Окунь в озере

22. Укажите, какие из ресурсов относятся к исчерпаемым невозобновимым:

- А) Промысловые рыбы
- Б) Медный колчедан
- В) Энергия ветра
- Г) Торф
- Д) Железосодержащие руды
- Е) Пресные воды

III. Установите соответствие

23. Установите соответствие между организмом и его функциональной ролью в экосистеме:

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| Пример организма | Функциональная группа |
| А) Медведь | 1) Продуценты |
| Б) Гнилостные бактерии | 2) Консументы |
| В) Подосиновик | 3) Редуценты |
| Г) Кактус | |
| Д) Дуб | |
| Е) Ленточный червь | |

А	Б	В	Г	Д	Е

24. Бионика – наука, использующая в технике формы и решения, которые уже «создали» в ходе эволюции организмы. Установите соответствие между техническими конструкциями и организмами, у которых инженеры «подсмотрели» технические решения при конструировании

- | | |
|---------------------------|--------------|
| Техические конструкции | Организмы |
| А) Останкинская телебашня | 1) Дельфины |
| Б) Подводная лодка | 2) Змеи |
| В) Парашют | 3) Злаки |
| Г) Шагающие машины | 4) Собака |
| Д) Гусеничный трактор | 5) Одуванчик |

А	Б	В	Г	Д

25. Установите соответствие между датами и экологическими праздниками

- | | |
|--------------|---|
| Дата | Событие |
| А) 5 июня | 1) Всемирный день заповедников |
| Б) 22 марта | 2) Всемирный день почв |
| В) 5 декабря | 3) Всемирный день охраны окружающей среды |
| Г) 11 января | 4) Всемирный день водных ресурсов (День воды) |

А	Б	В	Г

IV. Установите последовательность

26. Зная закономерности миграции элементов в биосфере, расположите места сбора лекарственных трав по возрастанию опасности для здоровья, которая возникает при употреблении этих растений:

- А) В лесу
- Б) Вблизи с железнодорожным полотном
- В) На отвалах горнодобывающего предприятия
- Г) Рядом с автомобильной дорогой
- Д) В лесопарковой зоне

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

27. Расположите перечисленные источники получения энергии в порядке убывания их экологической безопасности:

- А) Солнечные электростанции
- Б) ТЭЦ, работающие на угле
- В) Атомные электростанции
- Г) Гидроэлектростанции на горных реках
- Д) Гидроэлектростанции на равнинных реках
- Е) Приливно-отливные электростанции
- Ж) ТЭЦ, работающие на природном газе

1		2		3		4		5		6		7	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

28. В России на протяжении веков заготавливали ивовые прутья, бересту, березовый сок, кору ивы, лыко с липы, живицу. Расположите промыслы по степени возрастания вреда растительным ресурсам:

- А) Живица и березовый сок
- Б) Ивовые прутья
- В) Береста

1		2		3	
---	--	---	--	---	--

29. При уборке мусора в парке были замечены следующие виды отходов

- А) Батарейки
- Б) Пластиковые бутылки
- В) Газеты
- Г) Биоразлагаемые пакеты

Расположите отходы в порядке убывания их токсического действия на экосистему парка

1		2		3		4	
---	--	---	--	---	--	---	--

30. Назовите участки Центрально-Чернозёмного государственного природного биосферного заповедника имени профессора В. В. Алёхина



- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)

2.2. Учебно-методические разработки по теме: «Технология организации и реализации проектной деятельности»

Тема 1. Технология организации и реализации проектной деятельности

Цель и задачи изучения темы:

Целью изучения темы является формирование знаний и умений в области проектной технологии обучения, творческого опыта организации проектной деятельности обучающихся в процессе изучения биологии.

Задачи изучения темы:

- расширить знания об особенностях проектной технологии обучения;
- развивать умение организовывать и руководить проектной деятельностью учащихся по биологии.

Слушателям необходимо ознакомиться с содержанием программы, с целями и задачами программы. Тема 1 предполагает одну лекцию (презентация 1).

Практическое занятие №1. Основы проектной деятельности

Вопросы для обсуждения

1. Основные понятия проектной деятельности.
2. Классификация проектов.
3. Деятельность руководителя проекта и обучающихся при реализации проектной технологии обучения.
4. Основные этапы организации проектной деятельности.

Практические задания

Задание 1. Определите преимущества индивидуальных и групповых проектов и заполните таблицу №1

Таблица 1

Индивидуальный проект	Групповой проект

Задание 2. Определите основные этапы организации проектной деятельности и их содержание. Заполните таблицу 2 «Основные этапы организации проектной деятельности».

Таблица 2

Основные этапы организации проектной деятельности

Этап	Содержание деятельности на этапе	Описание деятельности руководителя проекта	Описание деятельности участника (ов) проекта
Подготовительный			
Организационный			
Практический			
Презентационный			
Аналитический			

Литература

1. Педагогическая технология освоения учащимися исследовательской деятельности: Учебно-методическое пособие/Сост. С.В. Палецкий. – Омск; Омск. гос. ун-т, 2004. – 72 с.
2. Яковлева Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2014. – 144с.

Практическое занятие №2. Основы проектной деятельности

Вопросы для обсуждения

1. Оформление проекта.
2. Проектная папка. Паспорт проекта. Визитная карточка проекта.
3. Презентация проекта.
4. Принципы и структура публичного выступления.
5. Стилль, качества речи выступающего и способы развертывания мысли и речи.
6. Критерии оценки проекта.

Практические задания

Задание 1. Разработайте и представьте в письменной форме требования к оформлению структурных компонентов проекта.

Задание 2. Разработайте и представьте в письменной форме требования к оформлению презентации проекта.

Задание 3. Разработайте и представьте в письменной форме критерии оценки проектной работы.

Литература

1. Педагогическая технология освоения учащимися исследовательской деятельности: Учебно-методическое пособие/Сост. С.В. Палецкий. – Омск; Омск. гос. ун-т, 2004. – 72 с.
2. Яковлева Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2014. - 144с.

Практическое занятие №3.

Разработка паспорта исследовательского проекта

Вопросы для обсуждения

1. Понятие исследовательского проекта.
2. Общая характеристика исследовательского проекта.

Практические задания

Задание 1. Разработайте паспорт исследовательского проекта по выбранной теме (тему проекта может предложить слушатель).

Задание 2. Представьте содержание паспорта проекта в устной форме.

Примечание: для выполнения заданий слушатели делятся на группы по 4-5 человек.

Литература

1. Педагогическая технология освоения учащимися исследовательской деятельности: Учебно-методическое пособие/Сост. С.В. Палецкий. – Омск; Омск. гос. ун-т, 2004. – 72 с.
2. Яковлева Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2014. - 144с.

Практическое занятие №4.

Разработка паспорта практико-ориентированного проекта

Вопросы для обсуждения

1. Понятие практико-ориентированного проекта.
2. Общая характеристика практико-ориентированного проекта.

Практические задания

Задание 1. Разработайте паспорт практико-ориентированного проекта по выбранной теме (тему проекта может предложить слушатель).

Задание 2. Представьте содержание паспорта проекта в устной форме.

Примечание: для выполнения заданий слушатели делятся на группы по 4-5 человек.

Литература

1. Педагогическая технология освоения учащимися исследовательской деятельности: Учебно-методическое пособие/Сост. С.В. Палецкий. – Омск; Омск. гос. ун-т, 2004. – 72 с.
2. Яковлева Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2014. – 144с.

Практическое занятие №5.

Разработка паспорта творческого проекта

Вопросы для обсуждения

1. Понятие творческого проекта.
2. Общая характеристика творческого проекта.

Практические задания

Задание 1. Разработайте паспорт творческого проекта по выбранной теме (тему проекта может предложить слушатель).

Задание 2. Представьте содержание паспорта проекта в устной форме.

Примечание: для выполнения заданий слушатели делятся на группы по 4-5 человек.

Литература

1. Педагогическая технология освоения учащимися исследовательской деятельности: Учебно-методическое пособие/Сост. С.В. Палецкий. – Омск; Омск. гос. ун-т, 2004. – 72 с.
2. Яковлева Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2014. – 144с.

Методические рекомендации к организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа слушателей предполагает изучение 9 модулей онлайн курса «Как стать наставником проектов» <https://www.lektorium.tv/tutor> :

1. Экосистема кружкового движения
2. Жизненный цикл проекта
3. Откуда берется тема проекта?
4. Специфика определения темы в проектах разных типов
5. Как подготовиться к запуску проекта?
6. Работа с командой проекта
7. Инструменты и методики проектной работы. Организация процесса
8. Что такое результат проекта и как его готовить
9. Педагогический фокус в работе наставника

2.3. Учебно-методические разработки по теме: «Современные методы экологических исследований»

Тема 2. Современные методы экологических исследований

Целью изучения темы является освоение современных научных подходов и методов в экологии.

Задачи изучения темы:

- дать фундаментальные знания по методам исследования загрязнения окружающей среды, рассмотреть основы методов экологического мониторинга;
- научить основам использования методов экологических исследований в практической деятельности.

Слушателям необходимо ознакомиться с содержанием программы, с целями и задачами программы. Тема 2 предполагает одну лекцию (презентация 2).

Практическое занятие №1

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ И ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ КРЕСС-САЛАТА

Цель: определить степень загрязнения почвы и воздуха с помощью кресс-салата.

Задачи:

- освоить метод оценки загрязнения почвы и воздуха с помощью кресс-салата;
- познакомиться с новыми понятиями «антидетонатор», «всхожесть семян», «биомасса»;
- оценить загрязнение почвы и воздуха.

Оборудование: чашки Петри.

Материалы: семена кресс-салата.

Комментарии

Рост численности автотранспорта привел к возникновению и обострению различных социально-экономических и экологических проблем, среди которых можно выделить загрязнение почвы свинцом.

Свинец (Рь) — один из наиболее токсичных элементов, содержащихся в автомобильных выхлопах по международной классификации. Он является топливной добавкой, повышающей детонационную стойкость и переходит в выхлопные газы в тех количествах, в которых добавляется в бензин в качестве антидетонатора.

Антидетонаторы — химические соединения, добавляемые в небольших количествах к моторным топливам для уменьшения детонации (взрывчатых свойств).

В организме человека свинец влияет на синтез белка, энергетический баланс клетки и ее генетический аппарат, а также вызывает хроническую интоксикацию (отравление наступает, если в организм человека попадает от 1 до 3-миллионных долей грамма свинца в сутки). Поступая в организм с вдыхаемым воздухом или пищей, свинец образует соединения с органическими веществами. Большинство таких соединений нейротропны и способны вызывать энцефалопатию и нейропатию. Особенно опасны скрытые хронические отравления свинцом у детей, проявляющиеся в виде неврологических расстройств, нарушений психомоторики, деконцентрации внимания. Почва является адсорбентом и поэтому способна очень активно накапливать свинец. Большую часть свинца из почвы поглощают растения и накапливают его в своих тканях.

У растений, высаженных в открытом грунте в городских центрах с интенсивным движением транспорта, под влиянием газовых выбросов отчетливо снижается длина проростков. Кресс-салат чувствителен к газообразным выбросам автотранспорта, а также загрязнению почв ионами свинца.

Всхожесть семян — способность растений давать проростки, выражается в процентах.

Биомасса — общая масса особей одного вида, группы видов или сообщества в целом (растений, микроорганизмов и животных) на единицу поверхности или объема местообитания; чаще всего выражается в массе сырого или сухого вещества.

Ход работы

1. Семена прорастите в чашках Петри на фильтрах.

2. Высадите семена в почву у дороги.
3. Наблюдение длится 10 дней. При наличии вредных примесей снижается процент всхожести семян и уменьшается скорость роста зародышевых корешков.
4. Сделайте выводы.

Контрольные вопросы

1. Почему происходит одновременная оценка почвы и воздуха?
2. Какие еще тест-объекты применяют в биологии?
3. Какими свойствами должны обладать тест-объекты?

В процессе выполнения данной работы учащиеся:

- расширяют знания о биотестировании в биологии;
- развивают творческие, коммуникативные, аналитические и исследовательские компетенции.

Список рекомендуемой литературы:

1. Борздыко, Е.В. Методы биологического контроля: биоиндикация и биотестирование [Текст]: учеб.-метод. пособие/ Е.В. Борздыко, Л.Н. Анищенко. — Брянск: Наяда, 2008. — 70 с. 200.

2. Высоцкая, И.Ф. Оценка загрязнения выбросами автотранспорта урбанизированного ландшафта методом биотестирования [Текст] / И.Ф. Высоцкая, Е.Е. Прочухан // Современная экология — наука XXI века : матер. междунар. науч.-практ. конф. (17-18 ноября 2008 г.) / отв. ред и сост. Е.С. Иванов. — Рязань.: РГУ, 2008. — 680 с.

Практическое занятие №2

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ПО ИНТЕНСИВНОСТИ ПОТОКА АВТОТРАНСПОРТА

Цель: научиться определять загрязнение атмосферы по потоку автотранспорта.

Задачи:

- оценить степень загрязнения атмосферы транспортом;
- развить творческие и исследовательские умения и навыки, способности делать обоснованные выводы по результатам изучения материала.

Оборудование: данные, отражающие выбросы различных загрязнителей в атмосферу разными типами автомобилей.

Комментарии

Автотранспорт — основной загрязнитель атмосферы больших городов. Опасность этого загрязнения обусловлена непосредственной близостью источников загрязнения к жилым районам, их расположением вблизи земной поверхности — в зоне дыхания людей. Особенно высокое содержание отработавших газов автотранспорта на уличных перекрестках перед светофором, где двигатели автомобилей работают на богатых смесях. В районах с узкими улицами и высотными домами выхлопные газы рассеиваются медленно и вызывают хронические отравления людей, длительное время находящихся на воздухе.

Загрязнение происходит по трем основным направлениям:

- отработанные газы через выхлопные трубы;
- картерные газы;
- испарение топлива.

В отработанных газах двигателей содержится более 200 химических элементов и соединений (табл. 1, 2).

Таблица 1

Показатели работы автотранспорта. Нормы расхода топлива

Тип автотранспорта	Удельный расход топлива, л/км
--------------------	-------------------------------

Легковые автомобили	0,11-0,13
Грузовые автомобили	0,29-0,33
Автобусы	0,41-0,44
Дизельные грузовые автомобили	0,31-0,34

Таблица 2

Коэффициенты выброса загрязняющих веществ в атмосферу

Вид топлива	Коэффициенты		
	Угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин	0,6	0,1	0,04
Дизельное топливо	0,1	0,03	0,04

Самая неприятная специфика воздействия транспортных выбросов заключается в том, что они совершаются на небольшой высоте: до 0,5 м у легковых автомобилей, до 1,0 м у грузовиков и до 1,5 м у больших автобусов и большегрузных автомобилей. Таким образом, выбросы автотранспорта оказываются непосредственно в зоне дыхания человека. Загрязнение воздуха отработанными газами автомобилей отличается значительной неравномерностью в пространстве и времени, поэтому очень важен оперативный и детальный учет интенсивности и структуры транспортных потоков, особенно в городах и крупных населенных пунктах.

В городских условиях от 30 до 40 % общего движения транспорта составляют режимы разгона и торможения, когда увеличивается расход топлива и выбросов в атмосферу. При интенсивном движении 1500—2000 машин в час создаются опасные условия для загрязнения воздуха. Санитарные требования по уровню загрязнения и шума допускают поток транспорта в жилой зоне не более 200 автомашин при уровне шума от 35 до 45 децибел.

По характеру воздействия на организм человека вещества, составляющие отработанные газы, разделяются на нетоксичные и токсичные. К нетоксичным веществам относятся азот, кислород, пары воды, диоксид углерода, к токсичным веществам – оксид углерода, углеводороды, оксиды азота, диоксид серы, альдегиды, свинец, бензопирен. Загрязняющие вещества автотранспорта имеют различный токсикологический эффект. Оксид углерода (СО) обладает выраженным отравляющим действием. Он нарушает окислительные процессы в организме, так как вступает во взаимодействие с гемоглобином крови, замещая в нем кислород. Часто наступает отравление даже незначительными дозами оксида углерода. При больших дозах (свыше 1 %) наступает потеря сознания и смерть.

Оксид азота (NO) превращается в атмосферном воздухе в диоксид азота (NO₂). При контакте диоксида азота с влажной поверхностью (слизистые оболочки глаз, носа, бронхов) образуется азотная и азотистая кислоты, которые разрушают слизистые оболочки и поражают ткань легких. Воздействие оксидов азота нельзя ослабить никакими нейтрализующими действиями. Кроме того, они участвуют в фотохимических реакциях образования смога.

Сажа — твердые частицы углерода — также очень опасный компонент отработанных газов. Она является носителем канцерогенных ароматических углеводородов, которые адсорбируются на ее поверхности и сохраняются долгое время.

Около 70—80 % свинца, добавленного к бензину с этиловой жидкостью в виде тетраэтилсвинца, вместе с отработанными газами попадает в атмосферный воздух. Соединения свинца накапливаются в организме, вызывают изменения кровяных органов, костной ткани и нарушения в обмене веществ.

Оксиды серы угнетающе действуют на кровяные органы человека, способствуют заболеванию дыхательных путей.

Канцерогенность — способность данного фактора (физической, химической, биологической природы) вызывать мутации, то есть изменения генетической

структуры клетки, которые в последующем могут привести к процессу развития опухоли.

Ход работы

1. Выберите удобный пункт наблюдения около автотрассы длиной около 0,5—1 км. Измерьте длину участка по обочине в километрах.
2. Определите число единиц автотранспорта разного типа (автобусов, легковых и грузовых автомобилей), проходящих по участку в течение 15 минут.
3. В таблице 36 отметьте каждую проехавшую машину в ту и другую сторону.
4. Укажите число и месяц, период наблюдений, фамилии наблюдателей, место наблюдения.

Таблица 3

Учет транспортных потоков

Время наблюдения	Легковые автомобили	Грузовые автомобили	Трамваи	Мотоциклы	Автобусы	Тракторы	Все

5. Умножьте полученное число автомобилей на 4, вычислите N — число единиц автотранспорта, проходящих по участку за 1 час. Рассчитать общий путь (L), пройденный автомобилями каждого типа за 1 час, умножить N на длину участка.
6. Рассчитайте объем топлива (Q , л), сжигаемого за 1 час автомобилями каждого типа, по формуле:

$$Q=L*Y,$$

где Y — удельный расход топлива на 1 км.

7. Рассчитайте общие объемы (V_{CO} , V_{CnHn} , V_{NO_2} , л) выделившихся в атмосферу загрязнителей (угарного газа, углеводородов, диоксида азота) при сгорании топлива по формуле:

$$V=K*Q,$$

где K — эмпирический коэффициент, определяющий зависимость величины выброса вредных веществ от вида горючего.

8. Рассчитайте массу каждого из выделившихся вредных веществ (m_{CnHn} , m_{NO_2} , г) по формуле:

$$M=V*M/22,4,$$

где M — молекулярная масса каждого из оцениваемых загрязнителей.

9. Определите по справочным таблицам ПДК каждого из загрязнителей и сравните с опытными данными.
10. После проведенного подсчета сделайте анализ, постройте график или диаграммы, обобщите данные.

Наблюдение необходимо провести со всех сторон парка, чтобы учесть, на какой из них интенсивность движения больше. Кроме того, подсчет на нескольких улицах даст возможность более точно учесть количество автотранспорта (в среднем), проходящего по улицам города. Учет можно проводить несколько раз на одной и той же улице, потому что в разное время года поток транспорта изменяется.

Контрольные вопросы

1. Почему необходимо изучать потоки автотранспорта в городе?
2. Какие вещества попадают в атмосферу из движущегося транспорта?
3. Какой тип транспортных средств наносит наибольший вред?
4. В какое время суток интенсивность движения наибольшая?
5. Что вы предлагаете для уменьшения загрязнения атмосферы исследуемой территории?

6. Понятие «канцерогенность». Какие загрязнители относятся к канцерогенным, а какие нет?

Практическое занятие №3
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОЕМОВ
БИОЛОГИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ
ПРОРАЩИВАНИЯ СЕМЯН

Цель: выявить из серии природных водоемов наиболее загрязненные, непригодные для использования в сельском хозяйстве.

Задачи:

- освоить метод биотестирования с помощью проращивания семян;
- закрепить правила отбора проб;
- повторить условия проращивания семян.

Оборудование: чашки Петри, фильтровальная бумага, термостат, пипетка на 10 мл.

Материалы: семена ржи или пшеницы, дистиллированная вода, водопроводная вода.

Комментарии

Биотестирование разнообразных субстратов с помощью растений является стандартным приемом в биоэкологических исследованиях и может быть использовано при оценке степени их загрязнения. Оценку уровня загрязнения водоемов можно провести, используя тест на прорастание семян. Поскольку интенсивность прорастания будет определяться как наличием вредных примесей (тяжелых металлов и других токсических веществ), так и содержанием нужных для растений веществ (азота, фосфора, калия), то такое тестирование можно считать предварительным для выявления особенно загрязненных водоемов с целью последующего химического анализа.

При проведении исследований необходимо помнить, что для проращивания семян необходимо соблюсти ряд условий: оптимальные температура, количество жидкости, наличие воздуха (уровень жидкости в чашках должен быть ниже поверхности семян), для некоторых семян требуется стратификация.

Считается, что подавление роста и развития растений на 30 и более процентов свидетельствует о фитотоксичности объекта. Испытано три злака: рожь, ячмень, пшеница. Из них наиболее перспективными тест-организмами следует считать ячмень и пшеницу. Несложность, быстрота, компактность проведенного метода позволяют рассматривать данные культуры как перспективные организмы при разработке гостированных методик для биотестирования применительно к определенному сезону года. Еще более прост и доступен в исполнении метод биотестов с использованием злаков при анализе воды, где можно применять рулонный метод. Отзывчивость такой культуры, как пшеница, подтверждена в опытах с тестированием снеговой воды.

Ход работы:

1. Отберите образцы воды из разнообразных водоемов исследуемой территории.
2. Простерилизуйте чашки Петри в кипящей воде в течение 30 минут.
3. В 6 чашек Петри с внутренних сторон поместите вырезанные по размеру чашки листы фильтровальной бумаги. Промаркируйте.
4. В каждую чашку Петри ввести по 10 мл жидкости: в контрольный вариант — дистиллированную воду, в первый опытный вариант — водопроводную воду, в остальные воду из соответствующих водоемов.
5. Поместите в каждую чашку 30—50 семян ржи или пшеницы.
6. Чашки плотно закройте и оставьте на 4—7 дней при комнатной температуре или воспользуйтесь термостатом при температуре 26°.
7. Оцените процент проросших семян в каждой чашке по истечении этого срока.

Контрольные вопросы

1. Какие элементы жизненно необходимы для развития растений?
2. Какие элементы являются наиболее частыми загрязнителями воды?
3. Что такое тест-объект?
4. Какой тест-объект используется в этой работе?

Список рекомендуемой литературы

1. Голубкина, Н.А. Лабораторный практикум по экологии [Текст]. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ, 2009. — 64 с.
2. Федорос, Е.И. Г.А. Нечаева Экология в экспериментах [Текст] : учеб. пособие для учащихся 10—11 классов общеобразовательных учреждений. — М.: Вентана-Граф, 2007. — 384 с.
3. URL : <http://www.ecwatech.ru/abstracts/2008/11/656.doc>
4. URL : <http://nsmelaya.narod.ru/ecopraktika.htm>

Практическое занятие №4
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОЕМОВ
ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ

Цель: научиться оценивать качество воды.

Задачи:

- ознакомиться с понятием интегральной оценки качества воды;
- научиться давать оценку качества воды.

Оборудование: оценочные таблицы.

Комментарии

Для оценки качества воды используется комбинаторный индекс загрязненности, учитывающий не только кратность превышения ПДК, но и повторяемость случаев превышения ПДК как меру устойчивости загрязненности.

Повторяемость случаев превышения ПДК рассчитывают по формуле:

$$H_i = \frac{N_{\text{пдк}}}{N_i} \cdot 100$$

где N_i — повторяемость случаев превышения ПДК по i -тому ин-гредиенту;
 $N_{\text{пдк}}$ — число результатов анализа, в которых содержание i -того ингредиента превышает ПДК;

N_i — общее число результатов анализа по i -тому ингредиенту.

На основании расчетной величины повторяемости можно охарактеризовать загрязненность водного объекта (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика загрязненности воды водного объекта по признаку
повторяемости

Повторяемость, %	Характеристика загрязненности воды водного объекта по признаку повторяемости	Частные оценочные баллы	
		выраженные условно	абсолютные значения
(0; 10)	Единичная	А	1
[10; 30)	Неустойчивая	В	2
[30; 50)	Устойчивая	с	3
[50; 100]	Характерная	d	4

Примечание: Круглая скобка означает «диапазон до этой величины, не включая ее». Квадратная скобка означает включение величины в указанный диапазон.

Вторая степень классификации основана на установлении уровня загрязненности, в качестве меры которой используется показатель кратности превышения ПДК.

$$K_i = \frac{C_i}{\text{ПДК}_i}$$

где K_i — показатель кратности превышения ПДК;

C_i – концентрация i -того ингредиента в воде водного объекта, мг/л.

Кратность превышения ПДК в свою очередь также будет характеризовать уровень загрязненности.

При сочетании первой и второй степеней классификации воды по каждому из учитываемых ингредиентов получают обобщенные характеристики загрязненности, условно соответствующие мере их влияния на качество воды за определенный временной промежуток (табл. 1, 2).

Определение совместного влияния вышеуказанных факторов осуществляется в заключительной, третьей степени классификации. Определяют так называемый комбинаторный индекс загрязненности (КИЗ):

$$\text{КИЗ} = \sum Si.$$

КИЗ справедлив только при усилении эффекта воздействия при одновременном воздействии нескольких токсичных веществ.

В некоторых комбинациях загрязняющих веществ может сложиться ситуация, когда вода очень сильно загрязнена одним или несколькими веществами, но имеет удовлетворительные характеристики по всем остальным показателям. Для устранения сглаживающего влияния низких величин в градации качества вводится коэффициент запаса k . При сравнительном анализе качества поверхностных вод предложено использовать также удельный показатель – величину удельного комбинаторного индекса загрязненности. УКИЗ представляет собой долю индекса КИЗ, приходящуюся на один учитываемый ингредиент.

$$\text{УКИЗ} = \sum Si / n.$$

Ход работы

1. Определите комбинаторный индекс загрязненности.
2. Определите показатель кратности превышения ПДК.
3. Определите комбинаторный индекс загрязненности.
4. Сделайте выводы.

Таблица 1

Характеристика загрязненности воды водного объекта по признаку кратности превышения ПДК

Кратность превышения нормативов	Характеристика уровня загрязненности	Частные оценочные баллы	
		выраженные условно	абсолютные значения
(0; 2)	Низкий	a_1	1
[2; 10)	Средний	b_1	2
[10; 50)	Высокий	c_1	3
[50; 100]	Очень высокий	d_1	4

Примечание: Круглая скобка означает «диапазон»

Таблица 2

Комплексная характеристика загрязненности воды водного объекта

№ п/п	Комплексная характеристика состояния загрязненности воды	Обобщенные оценочные баллы, S_1	Характеристика качества воды водотока

	водотока	выраженные условно	абсолютные значения	
1	Единичная загрязненность низкого уровня	$a \cdot a_1$	1	Слабо Загрязненная
2	Единичная загрязненность среднего уровня	$a \cdot b_1$	2	Загрязненная
3	Единичная загрязненность высокого уровня	$a \cdot c_1$	3	Грязная
4	Единичная загрязненность очень высокого уровня	$a \cdot d_1$	4	Загрязненная
5	Неустойчивая загрязненность низкого уровня	$b \cdot a_1$	2	Загрязненная
6	Неустойчивая загрязненность среднего уровня	$b \cdot b_1$	4	Грязная
7	Неустойчивая загрязненность высокого уровня	$b \cdot c_1$	6	Очень грязная
8	Неустойчивая загрязненность очень высокого уровня	$b \cdot d_1$	8	Очень грязная
9	Устойчивая загрязненность низкого уровня	$c \cdot a_1$	3	Грязная
10	Устойчивая загрязненность среднего уровня	$c \cdot b_1$	6	Очень грязная
11	Устойчивая загрязненность высокого уровня	$c \cdot c_1$	9	Очень грязная
12	Устойчивая загрязненность очень высокого уровня	$c \cdot d_1$	12	Недопустимо грязная
13	Характерная загрязненность низкого уровня	$d \cdot a_1$	4	Грязная
14	Характерная загрязненность среднего уровня	$d \cdot b_1$	8	Очень грязная
15	Характерная загрязненность высокого уровня	$d \cdot c_1$	12	Недопустимо грязная
16	Характерная загрязненность очень высокого уровня	$d \cdot d_1$	16	Недопустимо грязная

Контрольные вопросы

1. Что такое интегральная оценка качества воды?
2. Какие показатели используются для интегральной оценки качества воды?
3. Что такое ПДК?
4. Зачем в формуле стоит знак процента?

Список рекомендуемой литературы

1. Гусева, Т.В. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды [Текст] : справ. материалы/ Т.В. Гусева [и др.]. — М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2005. — 176 с.
2. Комплексные оценки качества поверхностных вод [Текст]/ под ред. А.М. Никанорова. — Л. : Гидрометеоздат, 1984. — 139 с.
3. Петин, А.Н. Анализ и оценка качества поверхностных вод [Текст]: учеб. пособие/ А.Н. Петин, М.Г. Лебедева, О.В. Крымская. — Белгород: Изд-во БелГУ, 2006. — 252 с.
4. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений [Текст] / под ред. В.А. Абакумова. — Л.: Гидрометеоздат, 1983. — 239 с.

Практическое занятие №5
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧВ
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОПРОЧНОСТИ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ

Цель: определить водопрочность структуры почвы.

Задачи:

- познакомиться с понятием водопрочности структуры почв;
- определить водопрочность структуры почвы.

Оборудование: фильтровальная бумага или ткань 15X15 см, расчерченная на квадраты со стороной 1см, подставка (например, перевернутое сито), кристаллизатор.

Материалы: воздушно-сухой образец почвы.

Комментарии

Чрезвычайно важным свойством почвенной структуры является *водопрочность* — устойчивость почвенных агрегатов против воздействия воды. Водопрочная структура почвы обеспечивает благоприятные для растений — достаточное количество влаги, воздуха и питательных веществ. Если структура почвы неводопрочная, то при осадках возникают (в просторечии — образуется «грязь непролазная»), а при высыхании может даже растрескиваться (табл. 1).

Таблица 1

Динамика разрушения агрегатов при разыскании в воде
(по Андрианову-Качинскому)

Время отсчета, мин.	K	N_p	$n_p \cdot k$
1	5	Σ	
2	15		
3	25		
4	35		
5	45		
6	55		
7	65		
8	75		
9	85		
10	95		
		Σ	

Примечание: Поправочный коэффициент (k) позволяет сравнивать агрегаты, распадающиеся в разное время. Например, если k равно 100, это означает, что агрегат, который не распался после 10 минут замачивания, в 100 раз прочнее того, который распался сразу.

Ход работы

1. Отберите 100 почвенных агрегатов примерно одинаковых размеров и поместите по одному в каждый квадратик на ткань или бумагу, уложенную на подставку так, чтобы края свисали.
2. Подставку поместите в кристаллизатор, наполненный водой, таким образом, чтобы смачивались свободные края ткани. Подождите три минуты, чтобы почвенные агрегаты насытились влагой.
3. Долейте в кристаллизатор воды так, чтобы агрегаты были покрыты слоем толщиной 0,5 см. С этого момента начинается учет водопрочности агрегатов.
4. На странице рабочей тетради, где расчерчена такая же сетка, как на ткани (бумаге), в соответствующих клетках проставьте процесс расплывания того или иного агрегата. Общая продолжительность опыта — 10 минут. Пометкой «10 мин.» обозначьте и выпавшие на 10-й минуте агрегаты, и частично растворившиеся.
5. Для каждой минуты опыта подсчитайте распавшиеся агрегаты, а также агрегаты, не распавшиеся в опыте (nc), и занесите данные в таблицу. За общее число агрегатов, распавшихся на 10-й минуте, примите сумму распавшихся за это время агрегатов и половины частично распавшихся.
6. Рассчитайте показатель водопрочности (ПВ). Он равен отношению общего числа распавшихся в опыте агрегатов с учетом поправочного коэффициента к изначальному числу агрегатов n (согласно предлагаемой методике n равно 100):

$$ПВ = \frac{\sum np \cdot k}{n}$$

Водопрочность почвенных агрегатов выражают в процентах, при ПВ, равном 50, говорят, что наблюдается 50 %-ная водопрочность агрегатов, при ПВ, равном 40, — что 40 %-ная, и т.д.

Контрольные вопросы

1. Что такое водопрочность почв?
2. От чего зависит водопрочность?
3. Зачем нужно определять водопрочность почвы?
4. В каких областях находит применение показатель водопрочности?

Список рекомендуемой литературы

1. Еремин, Г.Г. Как исследовать почвы в поле и лаборатории [Текст]. — М.: Изд-во МГУ, 1955. — 80 с.
2. Кауричев, И.С. Почвоведение [Текст] / И.С. Кауричев, Н.П. Панов, Н.Н. Розов. — М.: Агропромиздат, 1989. — 719 с.
3. Федорос, Е.И. Экология в экспериментах [Текст] : учеб. пособие для учащихся 10—11 классов общеобразовательных учреждений/ Е.И. Федорос, Г.А. Нечаева. — М.: Вентана-Граф, 2007. — 384 с.

Практическое занятие №6 **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧВ** **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ С** **ПОМОЩЬЮ БИОТЕСТА**

Цель: научиться определять экологическое загрязнение среды с помощью биотеста.

Задачи:

- ознакомиться с методом биотестирования;
- изучить причины загрязнения почв; — оценить степень загрязнения почвы.

Оборудование: чашки Петри, фильтровальная бумага, мерные пипетки на 10 мл, маркер по стеклу, термостат с температурой 26 °С, весы, линейки, водопроводная вода, дистиллированная вода. Объект исследования: почва Реактивы: 1 %-ный раствор

перманганата калия. 269 Материалы: семена огурца. Учебные дисциплины: география, математика.

Комментарии

Среди загрязняющих веществ по масштабам загрязнения и воздействию на биологические объекты особое место занимают тяжелые металлы и радионуклиды. Тяжелые металлы играют важную роль в обменных процессах, но при высоких концентрациях вызывают загрязнение почв. Опасность, вызываемая загрязнением тяжелыми металлами, усугубляется слабым выведением из почвы, биоаккумуляцией и миграцией по трофическим цепям. Радионуклиды техногенного происхождения также загрязняют почву. Благодаря сорбционной способности почвы они накапливаются в верхних горизонтах почвы и могут мигрировать по сельскохозяйственным цепочкам. Наибольшую опасность представляют подвижные формы токсичных веществ, то есть более доступные для растений. Биотестирование разнообразных субстратов (воды, почвы и т.д.) с помощью растений является стандартным приемом в биоэкологических исследованиях и может быть использовано при оценке степени их загрязнения. В данной методике исследуют реакцию корней проростков, так как они очень чувствительны к загрязнению среды.

Ход работы

1. Получите водную вытяжку почвы. Для этого навеску почвы (3—5 г) за сутки перед закладкой семян равномерно распределите по дну чашки Петри, закройте бумажным фильтром, залейте 20—30 мл дистиллированной воды и оставьте до следующего дня. Образовавшуюся вытяжку слейте в стакан и протестируйте на загрязненность.

2. Для однородности пробы семена прокальбруйте, то есть отберите примерно одинаковые по размеру и массе. Для трех вариантов опыта потребуется не менее 144 семян.

3. Семена на 10—20 минут поместите в 1 %-ный раствор перманганата калия (для обеззараживания), отмойте дистиллированной водой и разложите в 12 чашек Петри на фильтровальную бумагу по 12 штук: по 4 чашки для контроля и двух опытных вариантов. Чашки подпишите.

4. В каждую чашку Петри введите по 10 мл жидкости: в контрольный вариант — дистиллированную воду, в первый опытный вариант — водопроводную воду, во втором опытном варианте испытуемой жидкостью является образовавшийся при заливании почвы раствор.

5. Чашки Петри с семенами поместите в термостат при температуре 26 °С на четверо суток.

6. По окончании четырех дней для каждой из четырех повторностей опыта составьте расчетную таблицу

7. Измерьте с помощью линейки длину главного корня и длину зоны боковых корней у 10 однородных проростков в каждой из чашек Петри. Данные занесите в расчетную таблицу 1.

Таблица 49 – Промеры проростков в первой повторности

Варианты опыта	Длина главного корня, см												Длина зоны боковых корней, см											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	2	X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	2	X
Контроль																								
Водопроводная вода																								
Вытяжка почвы																								

Примечание. 2 — сумма длин проростков; \bar{x} — средняя длина проростков из одной чашки Петри.

8. В каждом варианте рассчитайте выборочную среднюю (\bar{x}) и ошибку выборочной средней (S_x). Полученные данные занесите в расчетную таблицу 2.

9. Парно сравните выборочные средние каждого варианта с контролем и определите существенность различий между ними. Если различия существенные и полученные в опытных вариантах величины меньше контрольной более чем на 30 %, это позволяет сделать вывод: среды, использованные в опытных вариантах, действительно оказывают токсическое действие на проростки.

Таблица 2 – Статистический анализ результатов

Варианты опыта	Длина главного корня			Длина зоны боковых корней		
	\bar{x}_B	S_x	\bar{x}_B , % от контроля	\bar{x}_B	S_x	\bar{x}_B , % от контроля
Контроль						
Водопроводная вода						
Почва						

Контрольные вопросы

1. Что такое биотестирование и в каких случаях оно применяется?
2. Какими свойствами должны обладать тест-объекты?
3. Какие еще методы биооценки вам знакомы?
4. Чем биометоды отличаются от химических?

В процессе выполнения данной работы учащиеся:

- расширяют знания о биотестировании;
- формируют навыки оценки экологического состояния почв;
- развивают творческие, коммуникативные, аналитические и исследовательские компетенции.

Список рекомендуемой литературы

1. Романов, С.А. Основные направления экологических исследований и использование их результатов в преподавании школьного курса географии [Текст]// Современная экология — наука XXI века : матер. междунар. науч.-практ. конф. (17—18 октября 2008 г.)/ отв. ред. Е.С. Иванов. — Рязань: РГУ, 2009. — Т. 2. — 108 с.
2. Федорос, Е.И. Экология в экспериментах [Текст]: учеб. пособие для учащихся 10-11 классов общеобразовательных учреждений/ Е.И. Федорос, Г.А. Нечаева. — М.: Вентана-Граф, 2007. — 384 с.
3. URL :http://ecology.ostu.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=184
4. URL : <http://smallgarden.ru/pochvogrunty>
5. URL : http://www.sad.ru/fev_09_1.php

Методические рекомендации к организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа слушателей предполагает изучение 2-х разделов онлайн курса «Экология»: <https://xn----9sbmaoorfzkog9b0d.xn--p1ai/kurs/ekologiya>

Раздел 1. Классическая экология (как биологическая наука)

Экология как наука

1. Краткая история экологии
2. Основные разделы и направления современной экологии-
3. Экологические факторы среды
4. Среда обитания

Аутэкология: адаптация организмов к среде обитания

1. Адаптация организмов: основные понятия. Понятия адаптации. Основные механизмы адаптации на уровне организма.

2. Адаптация организмов к температурному фактору-
3. Адаптация организмов к фактору освещенности
4. Адаптация организмов к фактору влажности

Аутэкология: Основные законы и правила факторной экологии

1. Закон минимума Либиха
2. Закон оптимума Шелфорда
3. Экологические законы Одум. Правило экологической индивидуальности видов

Популяционная экология

1. Понятие и свойства популяции
2. Структура популяции
3. Динамика популяций. Гомеостаз.

Популяционная экология

1. Система в экологии. Синэкология
2. Биоценоз
3. Функциональная связи в биоценозе
4. Экологическая ниша

Экосистемы и взаимоотношения живых организмов в ней

1. Концепция биогеоценоза. Структура экосистемы
2. Межвидовые взаимоотношения в биогеоценозе (симбиоз)
3. Межвидовые взаимоотношения в биогеоценозе (вредные, нейтральные)

Функциональные взаимосвязи и динамика экосистем

1. Глобальные циклы и потоки биогенов
2. Продуктивность экосистем. Искусственные экосистемы.
3. Устойчивость экосистем. Сукцессии. Климаксные сообщества

Раздел 2. Глобальная экология

Биосфера

1. Понятие биосферы, ее строение, типы веществ.
2. Механизмы устойчивости биосферы. Круговороты веществ.
3. Основные законы биосферы

Проблемы биосферы

1. Основные проблемы биосферы и пути их решения
2. Демографический взрыв: причины, проявление в разных странах
3. Проблемы урбанизации. Здоровье населения и его взаимосвязь с условиями жизни.

Загрязнение среды обитания. Концепция устойчивого развития

1. Загрязнение воды и почвы и последствия такого загрязнения
2. Загрязнение воздуха. Кислотные осадки, озоновые дыры, парниковый эффект, смог. Изменение климата.
3. Ресурсы и их классификации. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
4. Концепция устойчивого развития

2.4. Учебно-методические разработки по теме: «Технологии снижения негативного воздействия на окружающую среду»

Тема 3. Технологии снижения негативного воздействия на окружающую среду

Цель и задачи изучения темы:

Целью изучения темы является формирование знаний и умений в сфере рационального природопользования и технологий снижения негативных последствий воздействия на среду, а также их применение в проектной деятельности обучающихся.

Задачи изучения темы:

- расширить знания о природопользовании (рациональном, региональном)

- развивать умение прогнозировать последствия воздействий на окружающую среду
- развивать умение подбирать мероприятия по рациональному использованию природных ресурсов, как основе снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Слушателям необходимо ознакомиться с содержанием программы, с целями и задачами программы. Тема 3 предполагает одну лекцию (презентация 3).

Практическое занятие №1

Мотивы и принципы рационального природопользования.

Вопросы для обсуждения:

1. Как можно охарактеризовать природопользование с точки зрения и науки практической деятельности человека?
2. Какие виды природопользования можно выделить?
3. В чем заключается конечная цель рационального природопользования и охраны среды?
4. В чем разница между природопользованием и охраной природы?
5. Какие можно выделить задачи и цели экологической основы природопользования?

Практические задания:

1. Заполните таблицу «Мотивы рационального природопользования (РПП)»:

Мотивы РПП	Суть мотива	Мотивирующие мероприятия (примеры)
Экономический		
Воспитательный		
Эстетический		
Научно-познавательный		
Здравоохранительный		

2. Составьте подробную схему, отражающую взаимосвязь принципов рационального природопользования.

Сделайте выводы по результатам работы.

Практическое занятие №2

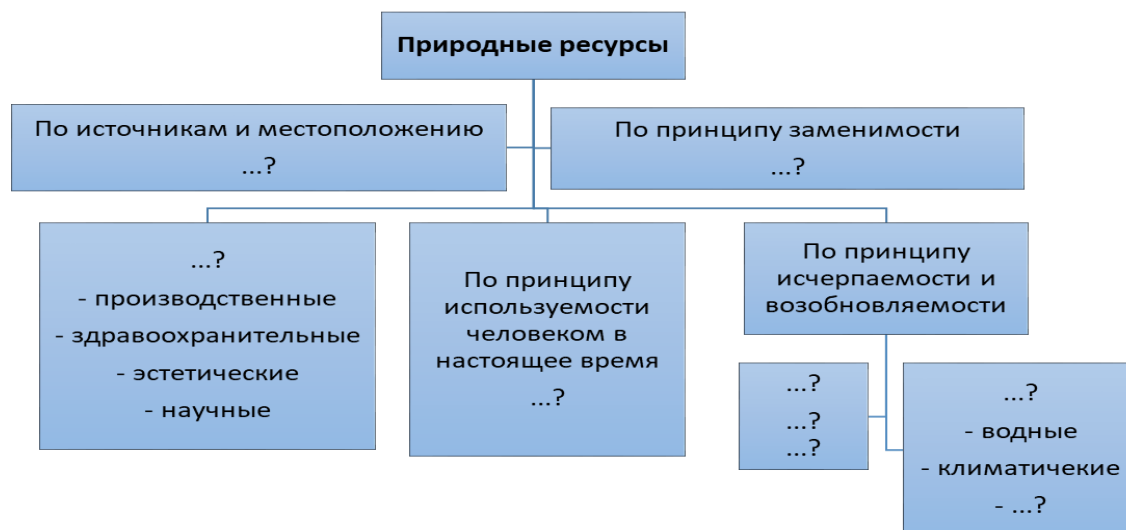
Природные ресурсы. Современная экологическая ситуация.

Вопросы для обсуждения:

1. Какие 3 причины затрудняют оценку количества природных ресурсов?
2. Какими факторами определяется ПРП (природно-ресурсный потенциал)?
3. Какие можно выделить особенности ПРП России?
4. Какие оценочные параметры исчисления полезных ископаемых и хозяйственной ценности выделяют для каждого месторождения?
5. В чем разница между природными ресурсами и природными условиями?
6. В чем заключается сущность современной экологической ситуации?
7. Какие возможные пути выхода из экологического кризиса возможны на современном этапе?

Практические задания:

1. Заполните схему «Виды природных ресурсов». Приведите примеры конкретных видов природных ресурсов (в скобках или списком ниже схемы)



2. На основе данных таблицы, определите:

1. Прирост мировых достоверных запасов нефти и каменного угля.
2. Прирост мировой добычи нефти и каменного угля.
3. Обеспеченность мировой добычи нефти и каменного угля запасами.

Полезные ископаемые	Мировые достоверные запасы млрд. т		Мировая добыча млрд. т	
	1997 г.	2001 г.	1997 г.	2001 г.
Нефть	139,444	143	3,5088	3,5849
Каменный уголь	509,491	1400	3,8335	4,950

Сделайте выводы по результатам работы.

Практическое занятие №3

Положительное и отрицательное воздействие человека на природу. Свойства природных систем. Природоохранные организации.

Вопросы для обсуждения:

1. Перечислите свойства природных систем.
2. Укажите, в чем сходство и различие динамики и эволюции природных систем.
3. Как классифицируют воздействие человека на окружающую природную среду?
4. От чего зависит степень воздействия человека на окружающую природную среду?
5. В чем принципиальная разница между экологическим кризисом и экологической катастрофой?
6. Как классифицируют загрязнение окружающей природной среды?
7. В чем состоят основные антропогенные воздействия на гидросферу (литосферу, атмосферный воздух)?
8. Чем вызвано естественное и антропогенное загрязнение вод (почвы, воздуха)?
9. Какие можно выделить основные мероприятия, направленные на защиту гидросферы (недр земли и земельных ресурсов, атмосферы)?
10. Какие существуют мировые экологические организации? В России?

Практические задания:

1. Приведите примеры воздействия человека на природу

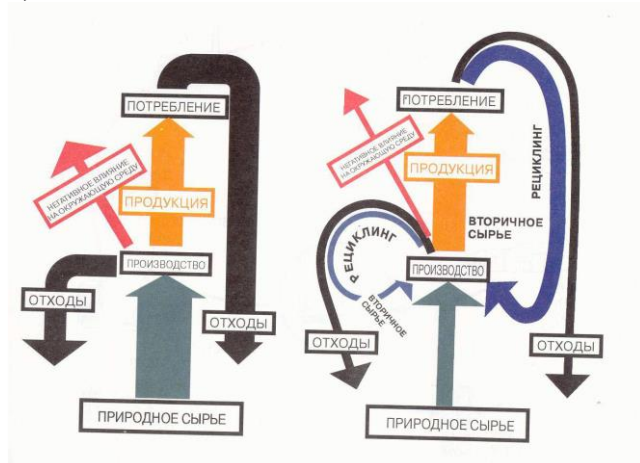
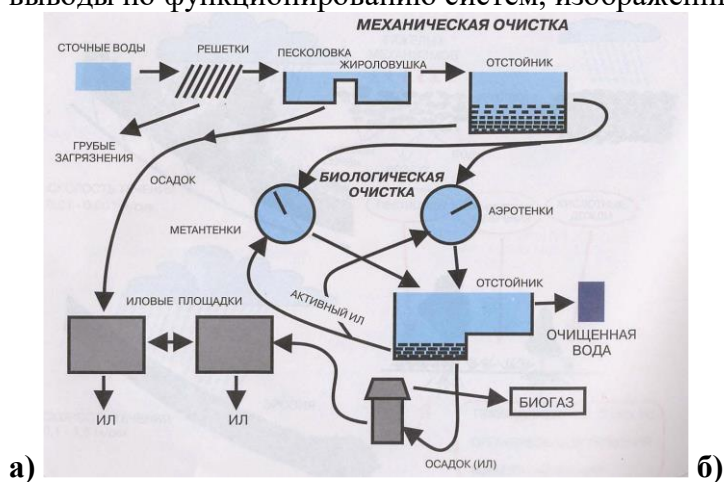
Отрицательные	Положительные
1	1
2	2
3	3
4	...
5	

6	
...	

2. Составьте структурные схемы геосистемы и экосистемы. Отметьте все компоненты. Перечислите сходные черты и укажите различия (заполнив таблицу):

Геосистемы	Экосистемы
1). схема	
2). различия	
-	
-	
...	
3). общие черты	
-	
-	
...	

3. Составьте по рисункам таблицы с указанием этапов, основных целей каждого этапа и выводы по функционированию систем, изображенных на схемах а) и б).



Сделайте выводы по результатам работы.

Практическое занятие №4

Моделирование, экологическая экспертиза и мониторинг окружающей среды.

Вопросы для обсуждения:

1. В чем смысл мониторинга, его цели, объекты?
2. Какие выделяют виды мониторинга?
3. Что является основной целью глобального мониторинга?

4. Какие примеры локального мониторинга можно привести?

Практические задания:

1. Знакомство с ежегодным отчетом по экологической обстановке г. Курска («Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Курской области в ... году»). Ответьте письменно на вопросы, используя «Доклад...»:
 - 1). Состояние водной среды. Перечислите основные проблемы водных объектов Курской области. Перечислите основные загрязняющие вещества водной среды и их источники.
 - 2). Бытовые и промышленные отходы. Какие основные компоненты входят в состав бытовых отходов? Сколько отходов приходится в среднем на одного жителя Курской области? Каково распределение учтенных отходов по классам опасности?
 - 3). Состояние атмосферного воздуха. Перечислите основные загрязнители атмосферного воздуха и их источники. Приведите состав выбросов автотранспорта (%). Каково соотношение основных загрязняющих веществ в валовом выбросе от стационарных источников?
 - 4). Леса и растительность. Фауна. Перечислите меры по охране животного и растительного мира, осуществляемые на территории Курской области.
 - 5). Физические факторы воздействия. Какие экологические факторы относятся к физическим? Перечислите источники физического загрязнения (теплового, шумового, ионизирующего, вибрационного).
 - 6). Экологическая характеристика района. Перечислите основные предприятия – источники загрязнения района Вашего проживания.
 Сделайте выводы по результатам работы.
2. Заполните таблицу «Наземный мониторинг окружающей среды»

Ступени мониторинга	Объекты мониторинга	Характеризуемые показатели
Локальный		ПДК, ...
Региональный	Исчезающие виды	
Глобальный	Атмосфера Гидросфера	

Сделайте выводы по результатам работы.

Методические рекомендации к организации самостоятельной работы

Для качественного выполнения итогового проекта (презентации) рекомендуется ознакомиться со следующими онлайн-курсами:

<https://stepik.org/course/1818/promo> - онлайн-курс “Устойчивое развитие - стратегия планеты Земля”, 43 урока, 5 часов видео, 135 тестов

<https://xn----9sbmaoorfzkog9b0d.xn--p1ai/kurs/ekologiya-pochvennih-bespozvonochnih> - онлайн-курс “Экология почвенных беспозвоночных”

<https://xn----9sbmaoorfzkog9b0d.xn--p1ai/kurs/zashita-okruzhayushei-sredi-recikling-chast-1> - онлайн-курс “Защита окружающей среды. Рециклинг. Часть 1”

<https://xn----9sbmaoorfzkog9b0d.xn--p1ai/kurs/sovremennye-ekologicheskie-problemi-i-ustoichivoe-razvitie> - онлайн-курс “Современные экологические проблемы и устойчивое развитие”

<https://stepik.org/course/578/promo> - онлайн-курс “Научное мышление”, 22 часа видео, 48 уроков, 101 тест, 3 интерактивные задачи

<https://stepik.org/course/5779/promo> - онлайн-курс “Онлайн-технологии в обучении”, 23 урока, 6 часов видео, 29 тестов, 2 интерактивные задачи

Учебно-методические разработки по теме: «Экология города»

Тема 4. Экология города

Цель: Обзор современных экологических проблем, связанных с деградацией почвенного покрова

Задачи:

1. охарактеризовать основные экологические проблемы почв городов;
2. ознакомиться с экологическими функциями городских почв;
3. оценить роль почв городов в качестве жизни человека;
4. рассмотреть новейшие технологии организации почвенного экологического мониторинга.

Слушателям необходимо ознакомиться с содержанием программы, с целями и задачами программы. Тема 4 предполагает одну лекцию «Экологически комфортная окружающая среда. Инструменты обеспечения экологической безопасности урбозкоситом» (презентация 1,2).

Практические занятия

Практическая работа №1

Тема: «Экология городской среды: современное состояние и перспективы развития» (6 часов)

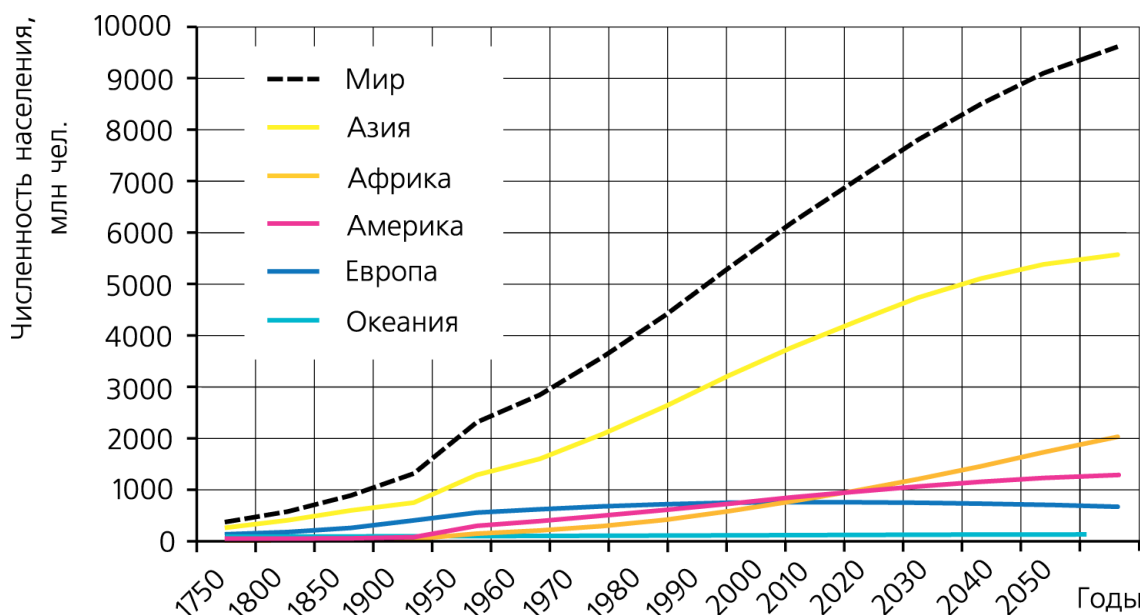
Цель работы: изучить основные группы экологических проблем, связанных с ростом урбанизации.

Ход работы:

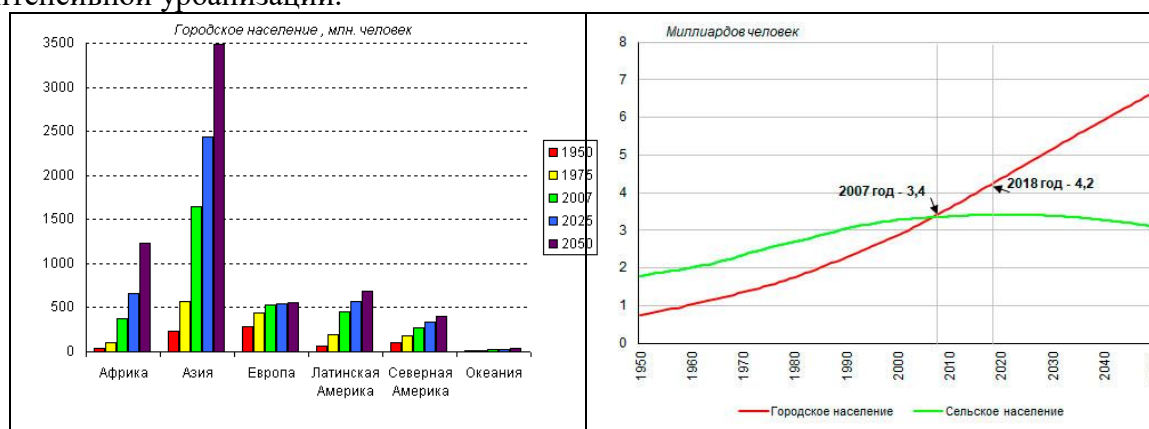
1. Изучить график (приведенный ниже «Земля/Темпы роста населения»), отражающий динамику темпов роста населения Земли. Охарактеризуйте ряд экологических проблем, сопровождающихся ростом населения.



2. Проанализируйте вклад приведенных на графике регионов мира в рост численности населения Земли. Какими факторами обусловлена динамика численности населения в регионах мира.



3. На рисунках приведенных ниже отражена динамика численности городского населения на Земле. Приведите ряд локальных, региональных и глобальных экологических проблем городских территорий, детерминируемых процессами интенсивной урбанизации.



Литература:

1. Соколов А.С. Урбоэкология. Практическое пособие. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2011. – 51 с.
2. Стольберг Ф.В. Экология города: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
3. Хомич В.А., Корниенко О.И. Схема санитарной очистки района города. Методические указания к расчетно-практическим работам по экологии городской среды. – Омск: СибАДИ, 2009. – 28 с.
4. Хомич В.А., Плешакова О.В. Расчеты экологических показателей природоохранных мероприятий. Методические указания и контрольные задания по экологии городской среды. – Омск: СибАДИ, 2009. – 16 с.

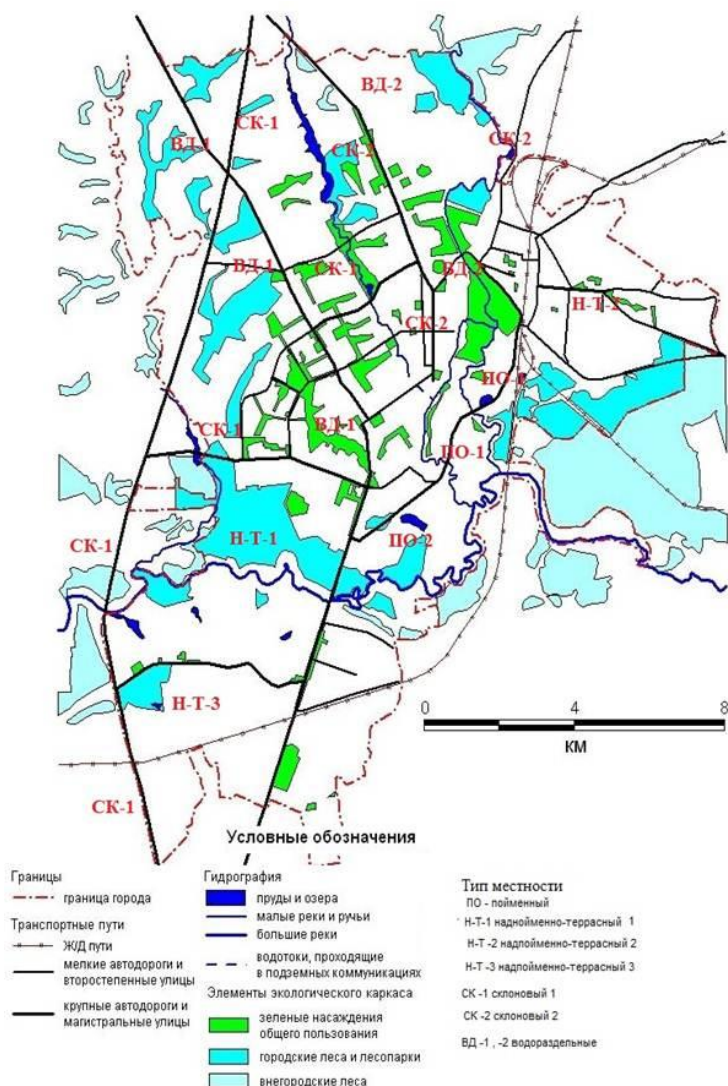
Практическая работа №2

Тема: «Экология городской среды: современное состояние и перспективы развития» (6 часов)

Цель работы: изучить основные группы экологических проблем, связанных с ростом урбанизации.

Ход работы:

1. С чем связана проблема островизации природно-антропогенных ландшафтов на территории городов и к чему она может привести?
2. На рисунке ниже изображены элементы экологического каркаса г. Курска. Оцените достаточность элементов природного и природно-антропогенного характера для формирования экологически безопасной городской среды.



3. Предложите пути оптимизации структуры и состояния элементов экологического каркаса города Курска. Какие государственные программы направлены на решение указанной проблемы.

Литература:

4. Соколов А.С. Урбоэкология. Практическое пособие. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2011. – 51 с.
5. Стольберг Ф.В. Экология города: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
6. Хомич В.А., Корниенко О.И. Схема санитарной очистки района города. Методические указания к расчетно-практическим работам по экологии городской среды. – Омск: СИБАДИ, 2009. – 28 с.
7. Хомич В.А., Плешакова О.В. Расчеты экологических показателей природоохранных мероприятий. Методические указания и контрольные задания по экологии городской среды. – Омск: СИБАДИ, 2009. – 16 с.

Практическая работа №3

Тема: «Экология городской среды: современное состояние и перспективы развития» (6 часов)

Цель работы: изучить основные группы экологических проблем, связанных с ростом урбанизации.

Ход работы:

1. Используя приведенную ниже схему и данные доклада о состоянии окружающей среды на территории Курской области, охарактеризуйте группы и объемы генерируемых промышленных отходов.



2. Составьте список отходов генерируемых Вашей организацией, рассчитайте их примерный объем в месяц, год.

Литература:

1. Соколов А.С. Урбозоология. Практическое пособие. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2011. – 51 с.
2. Стольберг Ф.В. Экология города: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
3. Хомич В.А., Корниенко О.И. Схема санитарной очистки района города. Методические указания к расчетно-практическим работам по экологии городской среды. – Омск: СибАДИ, 2009. – 28 с.
4. Хомич В.А., Плешакова О.В. Расчеты экологических показателей природоохранных мероприятий. Методические указания и контрольные задания по экологии городской среды. – Омск: СибАДИ, 2009. – 16 с.

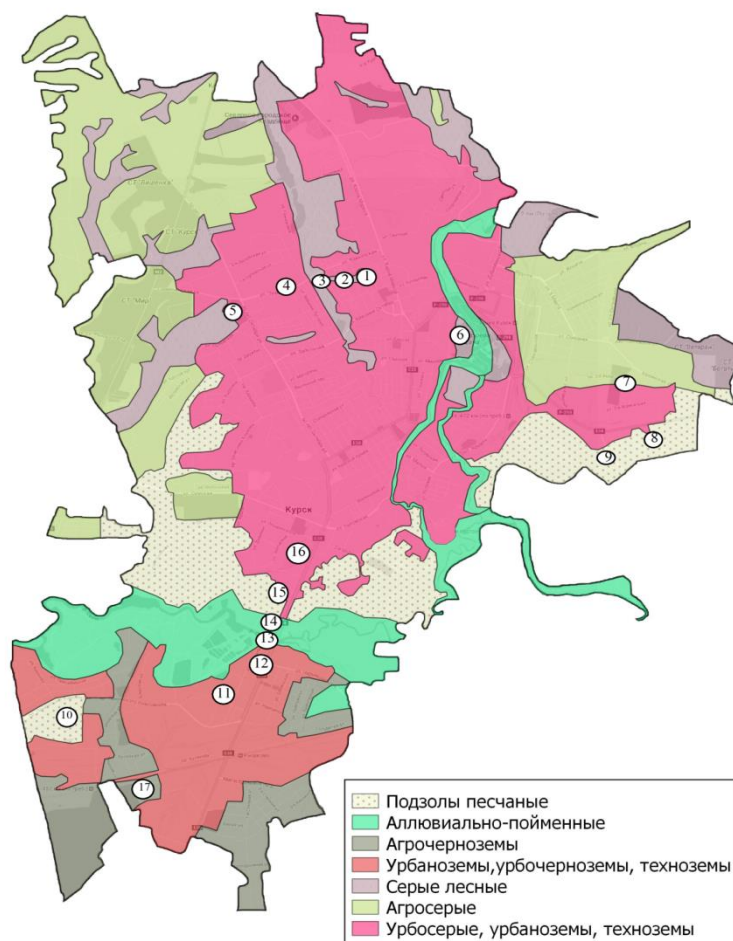
Практическая работа №4

Тема: «Почвенный покров Курска: современное состояние и перспективы развития» (2 часа)

Цель работы: изучить географическое распределение основных типов фоновых и городских почв в городе Курске.

Ход работы:

1. Изучить карту почв г. Курска, приведенную на рисунке ниже. Объяснить выбор ключевых участков почвенного экологического мониторинга, изображенных на карте цифрами.



2. Перечислите факторы антропогенной трансформации городских почв.
3. Назовите экосистемные и утилитарные функции городских почв, в результате каких процессов они могут быть лимитированы?

Литература:

1. Соколов А.С. Урбоэкология. Практическое пособие. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2011. – 51 с.
2. Стольберг Ф.В. Экология города: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
3. Хомич В.А., Корниенко О.И. Схема санитарной очистки района города. Методические указания к расчетно-практическим работам по экологии городской среды. – Омск: СибАДИ, 2009. – 28 с.
4. Хомич В.А., Плешакова О.В. Расчеты экологических показателей природоохранных мероприятий. Методические указания и контрольные задания по экологии городской среды. – Омск: СибАДИ, 2009. – 16 с.

Практическая работа №5

Тема: « Экологическое нормирование качества окружающей среды» (2 часа)

Цель работы: изучить нормативно-правовую базу в области качества экологического состояния объектов окружающей среды.

Ход работы:

1. Изучить предложенные нормативно-правовые документы.

2. Провести экологическую оценку предложенного природного или природно-антропогенного объекта

Литература:

1. Стольберг Ф.В. Экология города: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
2. Хомич В.А., Корниенко О.И. Схема санитарной очистки района города. Методические указания к расчетно-практическим работам по экологии городской среды. – Омск: СибАДИ, 2009. – 28 с.
3. Хомич В.А., Плешакова О.В. Расчеты экологических показателей природоохранных мероприятий. Методические указания и контрольные задания по экологии городской среды. – Омск: СибАДИ, 2009. – 16 с.

Практическая работа №6

Тема: «Разработка и реализация проектов по очистке городских почв от загрязнений» (2 часа)

Цель работы: ознакомиться с примерами практик по разработке проектов в области очистки городских почв, на примере города Курска продумать практические решения по внедрению данных практик в социальную практику.

Ход работы:

1. Изучить предложенные проекты в области очистки почв
2. Выбрать технологии применимые для биоклиматических условий г. Курска
3. Разработать план реализации на примере одного из проектов

Литература:

1. Соколов А.С. Урбозоология. Практическое пособие. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2011. – 51 с.
2. Стольберг Ф.В. Экология города: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
3. Хомич В.А., Корниенко О.И. Схема санитарной очистки района города. Методические указания к расчетно-практическим работам по экологии городской среды. – Омск: СибАДИ, 2009. – 28 с.
4. Хомич В.А., Плешакова О.В. Расчеты экологических показателей природоохранных мероприятий. Методические указания и контрольные задания по экологии городской среды. – Омск: СибАДИ, 2009. – 16 с.

Практическая работа №7

Тема: «Разработка и реализация проектов по устойчивому развитию зеленых городов» (2 часа)

Цель работы: проанализировать лучшие отечественные и зарубежные практики разработки проектов по созданию зеленых городов.

Ход работы:

1. Дать сравнительную характеристику основным трендам развития зеленой инфраструктуры США и Европе.
2. Провести оценку состоянию зеленой инфраструктуры на территории крупных Российских городов
3. Предложить тему проекта по развитию зеленой инфраструктуры в г. Курске, сформулировать цель проекта, поставить задачи и определить основные результаты.

Литература:

1. Соколов А.С. Урбозоология. Практическое пособие. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2011. – 51 с.
2. Касимов Н.С. Экология города. Урбозоология. - М.: Научный мир, 2004. - 624 с.

3. Хомич В.А. Экология городской среды: Учеб.пособие для вузов. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2002. – 267 с.
4. Хомич В.А., Корниенко О.И. Схема санитарной очистки района города. Методические указания к расчетно-практическим работам по экологии городской среды. – Омск: СибАДИ, 2009. – 28 с.
5. Хомич В.А., Плешакова О.В. Расчеты экологических показателей природоохранных мероприятий. Методические указания и контрольные задания по экологии городской среды. – Омск: СибАДИ, 2009. – 16 с.

Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика и содержание домашних заданий)

Тема: «Мероприятия по улучшению состояния почв, атмосферного воздуха и природных вод в городе» (10 часов)

Методические рекомендации к самостоятельной работе

1. Просмотреть видеофильмы в предложенных онлайн-курсах.
2. Предложить тему проекта по оптимизации и улучшению состоянию атмосферного воздуха и природных вод в г. Курске, сформулировать цель проекта, поставить задачи и определить основные результаты.

Видео-лекции в рамках общедоступных онлайн-курсов:

1. <https://xn----9sbmaoorfzkog9b0d.xn--p1ai/kurs/ekologiya> «Экология»
2. <https://xn----9sbmaoorfzkog9b0d.xn--p1ai/kurs/fundamentalnaya-ekologiya> «Фундаментальная экология»

2.6. Рекомендации к организации стажировки

Стажировка направлена на реализацию деятельности по приобретению опыта организации и реализации проектной деятельности обучающихся по обеспечению экологической безопасности, а также закрепление теоретических знаний, полученных при освоении программы повышения квалификации, приобретение практических навыков и умений для их эффективного использования.

2.7. Порядок построения и реализации индивидуальной образовательной траектории в процессе освоения ДПП «Организация проектной деятельности обучающихся по обеспечению экологической безопасности»

Построение и реализация индивидуальной образовательной траектории осуществляется поэтапно:

1. Активизация познавательной и преобразовательной деятельности обучающихся (мотивация к индивидуальной образовательной деятельности).
3. Диагностика уровня развития способностей учащегося и его индивидуальных интересов, особенностей, профессиональных задатков и склонностей (диагностический этап). По результатам этой работы может быть составлена «Карта профессионально-личностного саморазвития обучающегося».
4. Разработка индивидуального образовательного маршрута и технологий его реализации.
5. Оценка эффективности реализации индивидуальной образовательной траектории обучающегося (степень сформированности компетенций; успешность профессионального роста).

Разработка индивидуального образовательного маршрута

Индивидуальный образовательный маршрут (ИОМ) - это целенаправленно проектируемая дифференцированная образовательная программа, обеспечивающая обучающемуся позиции субъекта выбора, разработки и реализации образовательной программы при осуществлении преподавателями педагогической поддержки его самоопределения и самореализации.

Основой индивидуального образовательного маршрута является самоопределение обучающегося.

Индивидуальный образовательный маршрут обучающегося является не только современной эффективной формой оценивания, но и помогает решать важные педагогические задачи.

Методика построения индивидуального образовательного маршрута

Продвижение в индивидуальном образовательном маршруте строится по следующим профессионально-личностным особо важным линиям:

линия личностного роста,

линия знаний, умений, навыков, опыта (компетентностно-образовательная);

линия профессионального саморазвития.

При проектировании индивидуального образовательного маршрута учитываются:

1. Профессиональный опыт обучающихся, их профессиональные потребности, интересы, запросы.

2. Профессиональные дефициты.

3. Степень освоения обучающимися учебного материала, лежащего в основе формирования и развития профессиональных компетенций.

4. Индивидуальный темп, скорость продвижения обучающихся в обучении.

5. Степень сформированности социальных и познавательных мотивов.

6. Степень сформированности уровня образовательной (самообразовательной) деятельности.

7. Индивидуально-типологические особенности обучающихся (темперамент, характер, особенности эмоционально-волевой сферы и др.).

Структура индивидуального образовательного маршрута включает целевой, содержательный, технологический, организационно-педагогический, результативный компоненты.

Преподаватели, реализующие ДПП, оказывают помощь обучающимся в составлении индивидуальных образовательных (самообразовательных) программ, опираясь в первую очередь на содержание базовой программы.

Главный вопрос всякой образовательной программы или маршрута: как структурировать материал? Приступая к созданию индивидуального образовательного маршрута, преподаватель определяет, по какому типу структурирован материал в ДПП.

Разработка индивидуального образовательного маршрута проводится поэтапно:

Этап – диагностика уровня сформированности профессиональных компетенций

Этап целеполагания и определения первостепенных задач

Обучающиеся знакомятся с ДПП, ее целевым назначением, выбирают модули, учебные элементы (темы), которые им предстоит освоить самостоятельно с использованием ДОТ, видеозаписей (видеолекций), посредством стажировки, работы с учебной литературой и выстраивают свой индивидуальный пошаговый вариант освоения каждой темы (то есть то, как они ее видят в идеале; в дальнейшем происходит достраивание этого идеала).

Исходя из результатов диагностики и выбора обучающимися тем, преподаватель оказывает помощь каждому обучающемуся в определении **целей и задач маршрута**. В процессе освоения ДПП возможны изменения в их определении.

3 этап определения срока реализации ИОМ

В индивидуальном порядке определяется срок действия маршрута в соответствии с поставленными целями и задачами, потребностями самого обучающегося. Этот этап может оказаться довольно сложным, так как подавляющее большинство обучающихся в системе ДПО обучаются без отрыва от работы или параллельно с получением высшего образования.

4 этап – программирование индивидуальной образовательной деятельности

Обучающиеся выступают в роли организатора своего дополнительного профессионального образования, что находит выражение в определении целей, задач, выборе содержания, определении конечных результатов и уровня освоения ДПП, вариантов проектной деятельности и форм их представления, составлении плана работы, отборе средств и способов деятельности, выстраивании системы контроля и оценки деятельности. Создается индивидуальная программа обучения на определенный период освоения ДПП (занятие, тема, раздел, курс), а также на межкурсовой период.

5 этап – Реализация индивидуальной и общей образовательных программ.

Деятельность по одновременной реализации индивидуальных образовательных программ и общей образовательной программы. Реализация намеченной программы в соответствии с основными элементами деятельности: цели – план – деятельность – рефлексия – сопоставление полученных продуктов с целями – самооценка. Роль преподавателя заключается в том, чтобы направить, дать алгоритм индивидуальной деятельности обучающегося, вооружить его соответствующими способами деятельности, поиском средств работы, выделить критерии анализа работы, рецензировать, оценить деятельность..

6 этап – Интеграция с другими специалистами.

Разработчик маршрута, проанализировав результаты диагностики и исходя из содержания учебного плана, решает нужно ли для достижения поставленной цели привлечь к работе сданым обучающимся других специалистов.

7 этап – Демонстрация личных образовательных продуктов обучающимся и коллективное их обсуждение.

Организуется работа по выявлению проблем. Способы демонстрации результатов: показ достижений, персональная выставка, презентация – портфолио достижений, защита проекта и др.

8 этап – Рефлексивно-оценочный этап.

Выявление индивидуальных и общих образовательных продуктов деятельности, фиксирование видов и способов деятельности. Полученные результаты деятельности сопоставляются с целями образовательной деятельности.

Каждый обучающийся оценивает свою деятельность и конечный продукт, уровень личных изменений.

Возможно использование следующих примерных вопросов:

- Какие цели я ставил перед собой в начале освоения ДПП? (чего я хотел добиться)
- Какие действия я спланировал для достижения поставленной цели? (что я должен сделать)
- Удалось ли мне реализовать задуманное? (что я сделал для достижения цели)
- Какова эффективность моих действий? (чему научился и что еще необходимо сделать)

Большую важность приобретает **развитие оценочной компетентности**. Необходимо добиться того, чтобы слушатели ДПП сами становились в позицию экспертов собственной проектной деятельности и осмысливали процедуры экспертизы как важное средство управления своим индивидуальным образовательным маршрутом.

Предмет экспертизы не должен исчерпываться конечным продуктом их проектной деятельности.