МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе _____ Г.Ю. Нагорная
«17» 03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экология

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение

Форма обучения очная (заочная)

Срок освоения ОП 4 года (5 лет)

Институт Инженерный

Кафедра разработчик РПД Основы военной подготовки и безопасность жизнедеятельности

Выпускающая кафедра Электроснабжение

Начальник
учебно-методического управления _____ Семенова Л.У.

Директор института _____ Павленко Е.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ Шпак О.В.

Черкесск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. **Цели освоения дисциплины**
2. **Место дисциплины в структуре образовательной программы**
3. **Планируемые результаты обучения по дисциплине**
4. **Структура и содержание дисциплины**
   - 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы
   - 4.2. Содержание дисциплины
     - 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля
     - 4.2.2. Лекционный курс
     - 4.2.3. Лабораторный практикум
     - 4.2.4. Практические занятия
   - 4.3. Самостоятельная работа обучающегося
5. **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**
6. **Образовательные технологии**
7. **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**
   - 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
   - 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение
8. **Материально-техническое обеспечение дисциплины**
   - 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий
   - 8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся
   - 8.3. Требования к специализированному оборудованию
9. **Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Приложение 1. Фонд оценочных средств 19

Приложение 2. Аннотация рабочей программы 19

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Экология» является овладения знаниями общих основ системного взгляда на природные и техногенные процессы как базы для оптимизации деятельности и поведения человека в окружающем мире с целью поиска путей относительно стабильного и устойчивого развития общества.

При этом **задачами** дисциплины являются:

– раскрыть концепцию неразрывного единства человека и окружающей среды;
– сформировать понимание экологии как междисциплинарной области знаний, изучающей влияние среды обитания на жизнедеятельность населения;
– показать роль и последствия антропогенного воздействия на окружающую среду, в том числе ознакомить обучающихся с влиянием на здоровье человека основных техногенных загрязнителей окружающей среды;
– ознакомить с особенностями формирования системы государственного регулирования и контроля природоохранной деятельности;
– сформировать понимание, что охрана окружающей среды и здоровья населения неразрывно связана с достижением целей устойчивого развития.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Экология» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1.	Физика	Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)
			УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности
2.	ПК-3	Способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-3.1 Анализирует отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства
			ПК-3.2 Умеет разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства
			ПК-3.3 Способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестры*** **№ 2 часов**
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		**54**	**54**
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		36	36
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Контактная внеаудиторная работа, в том числе:		1.7	1,7
Самостоятельная работа обучающегося СРО (всего)		**52**	**52**
Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса		20	20
Выполнение и подготовка к защите практической работы		10	10
Работа с электронным портфолио		6	6
Подготовка к текущему контролю (Тестовый контроль, Контрольная работа)		10	10
Подготовка к промежуточному контролю		6	6
Промежуточная аттестация	Зачет (З) В том числе:	3	
	Прием зачета, час	0,3	0,3
ИТОГО: Общая трудоемкость	**Часов**	108	108
	зач. ед.	3	3

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры*
			№ 5
			часов
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		**10**	**10**
В том числе:			
Лекции (Л)		4	4
Практические занятия (ПЗ)		6	6
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Контактная внеаудиторная работа, в том числе:		4,7	4,7
Самостоятельная работа обучающегося СРО (всего)		**93**	**93**
Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса		20	20
Выполнение и подготовка к защите практической и контрольной работам		14	14
Выполнение кэйс-заданий		8	8
Работа с электронным портфолио		2	2
Подготовка к текущему контролю (Тестовый контроль, Контрольная работа)		44	44
Подготовка к промежуточному контролю		5	5
Промежуточная аттестация	Зачет (З) **в том числе:**	3	3
	Прием зач., час	0,3	0,3
	СРО, час.	93	93
ИТОГО: Общая трудоемкость	**часов**	108	108
	зач. ед.	3	3

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации)
		Л	ЛР	ПЗ	СРО	Всего	

1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 2							
1.	Биосфера и человек	4		6	8	18	устный опрос, тестирование
2.	Глобальные проблемы окружающей среды	2		4	10	16	устный опрос, тестирование, защита практической работы
3.	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы	2		4	8	14	устный опрос, тестирование, защита практической работы
4.	Основы экономики природопользования	2		4	8	14	устный опрос, тестирование, защита практической работы
5.	Экозащитная техника и технология	4		6	6	16	устный опрос, тестирование, защита практической работы
6.	Основы экологического права, профессиональная ответственность	2		6	6	14	самостоятельная работа, выполнение и защита контрольной работы
7.	Международное сотрудничество в области окружающей среды	2		6	6	14	защита кэйс-заданий, устный опрос, защита практической работы
8.	Внеаудиторная контактная работа					1,7	индивидуальные и групповые консультаци

							и
9.	Промежуточная аттестация					0,3	Зачет
Итого часов в 2 семестре:		**18**		**36**	**52**	**108**	

Заочная форма обучения

№ п/п	**Наименование раздела дисциплины**	**Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)**					**Формы текущей и промежуточной аттестации)**
		Л	**ЛР**	**ПЗ**	**СРО**	**Всего**	
1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 2							
1.	Биосфера и человек Глобальные проблемы окружающей среды	1		2	30	33	самостоятельная работа, выполнение и защита контрольной работы
2.	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы Основы экономики природопользования	1		2	10	13	защита контрольной работы
3.	Экозащитная техника и технология	1		1	10	12	самостоятельная работа, выполнение и защита контрольной работы
4.	Основы экологического права, профессиональная ответственность Международное сотрудничество в области окружающей среды	1		1	43	45	самостоятельная работа, отчет по практической работе, выполнение и защита кэйс-заданий, и защита контрольной работы
5.	Внеаудиторная контактная работа					4,7	индивидуальные и групповые консультации
6.	Промежуточная аттестация					0,3	Зачет
Итого часов в 2 семестре:		**4**		**6**	**93**	**108**	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
Семестр 2					
1.	Биосфера и человек Глобальные проблемы окружающей среды	Биосфера и человек Глобальные проблемы окружающей среды	Структура биосферы, экосистемы, взаимоотношение организма и среды, экология и здоровье человека. Проблема утилизации отходов. Вырубка лесов. Опустынивание. Проблема роста населения. Ресурсный кризис. Проблемы загрязнения мирового океана. Термоядерная катастрофа.	4	1
2.	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы Основы экономики природопользовани я	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы Основы экономики природопользован ия	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов. Ресурсный цикл. Отличительные характеристики БК и РЦ. Классификация потоков ПК по РЦ. Теоретическая база потока ПК по РЦ. Исторические типы природопользования. Взаимодействие общества и природы. Природопользование как сфера экономики. Уровни сфер природопользования.	4	1
3.	Экозащитная техника и технология	Экозащитная техника и технология	Система мероприятий по охране и защите атмосферного воздуха. Переработка твердых бытовых отходов. Переработка промышленных отходов. Утилизация отходов полимеров.	4	1

2.	Основы экологического права, профессиональная ответственность Международное сотрудничество в области окружающей среды	Основы экологического права, профессиональная ответственность Международное сотрудничество в области окружающей среды	Предмет, источники и объекты экологического права. Понятие и формы проявления экологического права. Экологические правоотношения. Система экологического права. Механизм экологического права. Эколого — правовой механизм охраны природной среды. Экологическое страхование. Международное сотрудничество в целях охраны природы. Международные организации системы ООН, системы мониторинга. Научные и учебные заведения. Межправительственные и неправительственные организации, занимающиеся вопросами охраны ОС.	6	1
Итого часов в 2 семестре:				18	4

4.2.4. Практические занятия ОФО 2 сем, ЗФО 5 сем

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	
Семестр 2					
1.	Биосфера и человек	Зарождения Вселенной. Несостоятельность «Теории Большого Взрыва»	Теория эволюционизма. Теория криоценизма. Несостоятельность «Теории Большого Взрыва».	6	2
2.	Глобальные проблемы окружающей среды	Вода - как основной компонент жизни	Свойства и структура вода. Значение воды в биосфере.	4	2
3.	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы	Воздействие объектов энергетики на экологию	Негативные воздействия и последствия объектов энергетики.	4	1
4.	Основы экономики природопользовани я	Экологическая экспертиза	Методы управления природопользованием. Понятие, объекты и виды экологической экспертизы.	4	1
5.	Экозащитная техника и технология	Экологический контроль	Методы управления природопользованием. Административный метод: экологический контроль.	6	
6.	Основы экологического права, профессиональная ответственность	Экологический мониторинг	Методы управления природопользованием. Экологический мониторинг.	6	
7.	Международное сотрудничество в области окружающей среды	Основные субъекты и объекты международно – правовых экологических отношений	Организация объединенных нации и другие организации, занимающиеся вопросами в области охраны окружающей среды.	6	
Итого часов семестре:				**36**	**6**
Всего:				**36**	**6**

2.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов ОФО
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Семестр 2				
1.	Биосфера и человек	1.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса	8
		1.2	Выполнение и подготовка к защите практической работы	
		1.3	Работа с электронным портфолио	
		1.4	Подготовка к текущему контролю (Тестовый контроль, Контрольная работа)	
		1.5	Подготовка к промежуточному контролю	
2.	Глобальные проблемы окружающей среды	1.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса	10
		1.2	Выполнение и подготовка к защите практической работы	
		1.3	Работа с электронным портфолио	
		1.4	Подготовка к текущему контролю (Тестовый контроль, Контрольная работа)	
		1.5	Подготовка к промежуточному контролю	
3.	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы	1.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса	8
		1.2	Выполнение кэйс-заданий. Выполнение и подготовка к защите практической работы	
		1.3	Работа с электронным портфолио	
		1.4	Подготовка к текущему контролю (Тестовый контроль, Контрольная работа)	
		1.5	Подготовка к промежуточному контролю	
4.	Основы экономики природопользования	1.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников	8

			информации по индивидуально заданной проблеме курса	
		1.2	Выполнение и подготовка к защите практической работы	
		1.3	Работа с электронным портфолио	
		1.4	Подготовка к текущему контролю (Тестовый контроль, Контрольная работа)	
		1.5	Подготовка к промежуточному контролю	
5.	Экозащитная техника и технология	1.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса	6
		1.2	Выполнение и подготовка к защите практической работы	
		1.3	Работа с электронным портфолио	
		1.4	Подготовка к текущему контролю (Тестовый контроль, Контрольная работа)	
		1.5	Подготовка к промежуточному контролю	
6.	Основы экологического права, профессиональная ответственность	1.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса	6
		1.2	Выполнение и подготовка к защите практической работы	
		1.4	Работа с электронным портфолио	
		1.5	Подготовка к текущему контролю	
			(Тестовый контроль, Контрольная работа)	
		1.6	Подготовка к промежуточному контролю	
7.	Международное сотрудничество в области окружающей среды	1.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса	6
		1.2	Выполнение и подготовка к защите практической работы	
		1.3	Подготовка к текущему контролю (Тестовый контроль, Контрольная работа)	
		1.4	Подготовка к промежуточному контролю	

Итого часов в 2 семестре:	52

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов ЗФО
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Семестр 2				
1.	Биосфера и человек Глобальные проблемы окружающей среды	1.1	Просмотр и конспектирование видеолекций, составление опорного конспекта	30
		1.2	Работа с книжными и электронными источниками	
		1.3	Выполнение и подготовка к защите практической работы	
		1.4	Работа с электронным портфолио	
		1.5	Подготовка к текущему контролю (Тестовый контроль, Контрольная работа)	
		1.6	Подготовка к промежуточному контролю	
2.	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы Основы экономики природопользования	1.1	Просмотр и конспектирование видеолекций, составление опорного конспекта	10
		1.2	Работа с книжными и электронными источниками	
		1.3	Выполнение и подготовка к защите практической работы	
		1.4	Работа с электронным портфолио	
		1.5	Подготовка к текущему контролю (Тестовый контроль, Контрольная работа)	
		1.6	Подготовка к промежуточному контролю	
3.	Экозащитная техника и технология	1.1	Просмотр и конспектирование видеолекций, составление опорного конспекта	10
		1.2	Работа с книжными и электронными источниками	
		1.3	Выполнение и подготовка к защите практической работы	
		1.4	Работа с электронным портфолио	
		1.5	Подготовка к текущему контролю (Тестовый контроль, Контрольная работа)	
		1.6	Подготовка к промежуточному контролю	
4.	Международное сотрудничество в	1.1	Просмотр и конспектирование видеолекций, составление опорного конспекта	43

	области окружающей среды Международное сотрудничество в области окружающей среды	1.2	Работа с книжными и электронными источниками	
		1.3	Выполнение кэйс-заданий. Выполнение и подготовка к защите практической работы	
		1.4	Работа с электронным портфолио	
		1.5	Подготовка к текущему контролю (Тестовый контроль, Контрольная работа)	
		1.6	Подготовка к промежуточному контролю	
Итого часов в 2 семестре:				93

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В ходе изучения дисциплины «Экология» обучающиеся могут посещать аудиторные занятия (лекции, практические занятия, консультации).
Особенность изучения дисциплины «Экология» состоит в ознакомление обучающихся с экологической парадигмой, согласно которой биосфера как глобальная экологическая система, есть главный объект экологии, и что охрана окружающей среды и здоровья населения неразрывно связана с достижением целей устойчивого развития.

5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к зачету, экзамену.

Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям

Порядок проведения практикума.

1. Получение задания и рекомендаций к выполнению практикума.
2. Настройка инструментальных средств, необходимых для выполнения практикума.
3. Выполнение заданий практикума.
4. Подготовка отчета в соответствии с требованиями.
5. Сдача отчета преподавателю.

В ходе выполнения практикума необходимо следовать технологическим инструкциям, использовать материал лекций, рекомендованных учебников, источников интернета, активно использовать помощь преподавателя на занятии.

Требования к оформлению результатов практикумов.

При подготовке отчета: изложение материала должно идти в логической последовательности, отсутствие грамматических и синтаксических ошибок, шрифт Times New Roman, размер – 14, выравнивание по ширине, отступ первой строки – 1,25, междустрочный интервал – 1,5, правильное оформление рисунков (подпись, ссылка на рисунок в тексте).

При подготовке презентации: строгий дизайн, минимум текстовых элементов, четкость формулировок, отсутствие грамматических и синтаксических ошибок, воспринимаемая графика, умеренная анимация.

5.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

При самостоятельной работе обучающиеся взаимодействуют с рекомендованными

материалами при минимальном участии преподавателя.

Работа с литературой (конспектирование)

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для

самостоятельного вывода.

Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Полезно составлять опорные конспекты.

Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при перечитывании материала они лучше запоминались.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Лекция: «Биосфера и человек»	Лекция, презентация с применением Power Point	2
2		Лекция: «Глобальные проблемы окружающей среды»	Лекция исследовательского обучения	2
3	4	Лекция: «Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы»	Проблемное исследование	2
4		Лекция: «Экозащитная техника и технология»	Теоретические методы выработки профессиональных умений	4
5		Практическое занятие: Зарождения Вселенной. Несостоятельность «Теории Большого Взрыва»	Технология современного критического мышления	4
6		Практическое занятие: «Вода - как основной компонент жизни»	Практическое закрепление тем раздела	2
Итого:				**16**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Никулин, В. Б. Инженерная экология : учебное пособие / В. Б. Никулин. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2022. — 128 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/137321/details. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Патракова, Г. Р. Промышленная экология : учебное пособие / Г. Р. Патракова, М. А. Рузанова, А. Г. Кутузов. — Казань : Издательство КНИТУ, 2020. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-2837-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/121032/details. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Стадницкий, Г. В. Экология : учебник для вузов / Г. В. Стадницкий. — 12-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 296 с. — ISBN 078-5-93808-350-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/97814/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Тулякова, О. В. Экология : учебное пособие / О. В. Тулякова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 182 с. — ISBN 978-5-4497-3218-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/141134/details . — DOI: https://doi.org/10.23682/141134. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Экология: учебное пособие : конспект лекций / Курбатов А. В., В. В. Ерофеева, К. Ф. Шакиров, С. Л. Яблочников. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2020. — 156 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/97363/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Список дополнительной литературы

1. Карпенков, С.Х. Экология [Электронный ресурс]: учебник/ С.Х. Карпенков. — Электрон. текстовые данные. — М.: Логос, 2016. — 400 с. — 978-5-98704-768-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66406.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Козловская, О. В. Экология : учебное пособие / О. В. Козловская. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 132 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/91151/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Сафонова, Л. Б. Инженерные способы защиты окружающей среды. Ч.1 : учебное пособие / Л. Б. Сафонова, Л. Н. Звягина. — 2-е изд. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2025. — 64 с. — ISBN 978-5-7731-1251-8, 978-5-7731-1252-5 (ч.1). — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/158541/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Экология [Электронный ресурс]: практикум/. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 101 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55039.html

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. https://ro-edu.ru/ Федеральный портал «Российское образование»
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/ Национальная электронная библиотека (НЭБ) — федеральная государственная информационная система
3. Лекториум https://www.lektorium.tv/ Образовательная платформа с видеолекциями, онлайн-курсами и дополнительными образовательными материалами.
4. eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/ Научная электронная библиотека и информационно-аналитическая система, обеспечивающая поиск российских научных публикаций.

7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор № 100164437126100227 Срок действия: с 28.10.2026 до 30.11.2027
Консультант Плюс	Договор № 7 от 15.01.2026 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 14172/26ПК от 24.06.2026 г. Срок действия: с 01.07.2026 г. по 30.06.2027 г.
ЛИРА	Сублицензионный договор № 2066/А от 21.01.2014 г.
MATLAB	Гос. контракт № 0379100003114000018 от 16 мая 2014 г.
Кодекс	Лицензионное соглашение № 5/4072 от 29.03.2026 г.
Бесплатное ПО	
LibreOffice, МойОфис, Visual Studio Community, Sumatra PDF, 7-Zip, Adobe Acrobat Reader, МТС Линк, 1С: Предприятие Учебная версия, Lazarus, Firebird, IBE Expert, VBA, MySQL, Virtual box, Visual Studio Code, Интерпретатор Python, Cisco Packet Tracer, Notepad++, StarUML – унифицированный язык моделирования, PostgreSQL, Blender 3D, ArchiCAD.Учебная версия, Simulink, Electronics Workbench, Компас 3d/.Учебная версия, Project, STDU Viewer, МКБ-10, Графический векторный редактор Inkscape, Графический редактор Krita, Программа для чертежей и 3d – Компас, Nanocad	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Специализированная мебель:
Доска меловая - 1шт., стол компьютерный угловой преподавательский - 1шт., стул мягкий - 1шт., кафедра напольная - 1шт., парты –20 шт., стулья – 41 шт.
Лабораторное оборудование, технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:
Экран настенный рулонный –
1 шт. Проектор – 1 шт.
Персональный компьютер-1 шт

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
Специализированная мебель:
Парты - 20шт., стулья - 41шт.; доска меловая - 1шт., кафедра настольная - 1шт., стул мягкий - 1шт., стол однотумбовый (преподавательский) -1шт., шкаф двухдверный - 1шт.
Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:
Интерактивная доска- 1шт.
Проектор - 1шт.
Персональный компьютер-1шт

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
Специализированная мебель:
Доска меловая - 1шт., стол компьютерный угловой преподавательский - 1шт., стул мягкий - 1шт., кафедра напольная - 1шт., парты –20шт., компьютерные столы -1 шт., стулья –41шт.
Лабораторное оборудование, технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

Экран настенный рулонный – 1 шт. Проектор – 1
шт. Персональный компьютер-1 шт

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.
2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

8.3. Требования к специализированному оборудованию

- нет

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине:

«Экология»

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Экология»

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
ПК - 3	Способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающегося необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающегося.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	**Формируемые компетенции (коды)**	
	УК-8	ПК - 3
Биосфера и человек	+	+
Глобальные проблемы окружающей среды	+	+
Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы	+	+
Основы экономики природопользования	+	+
Экозащитная техника и технология	+	+
Основы экологического права, профессиональная ответственность	+	+
Международное сотрудничество в области окружающей среды	+	+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6	7
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов						
УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	Отсутствуют знания анализа факторов вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	Частично отсутствуют знания анализа факторов вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	Имеет хорошие знания анализа факторов вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	Имеет хорошие знания анализа факторов вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	ОФО защита практической работы, вопросы для устного собеседования, тестирование, выполнения кейс-заданий ЗФО:практико-ориентированные задания, защита контрольных работ	Зачет
УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	Не умеет идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	Частично умеет идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	Хорошо умеет 2 идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	Отлично умеет идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	ОФО: вопросы для устного собеседования, защита практической работы тестирование, выполнения кейс-заданий ЗФО: практико-ориентированные задания, защита контрольных работ	Зачет
ПК – 3 Способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства						
ПК-3.1 Анализирует отдельные разделы проекта на различных	Отсутствуют знания анализа всех разделов проекта на различных	Частично отсутствуют знания анализа	Имеет хорошие знания анализа отдельных разделов проекта на	Имеет отличные знания анализа отдельных разделов проекта на различных стадиях	ОФО защита практической работы, вопросы для устного	Зачет

стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	собеседования, тестирование, выполнения кейс-заданий ЗФО:практико-ориентированные задания, защита контрольных работ	
ПК-3.2 Умеет разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	Отсутствуют знания умения разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	Частично отсутствуют знания умения разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	Имеет хорошие знания разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	Имеет отличные знания умения разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	ОФО защита практической работы, вопросы для устного собеседования, тестирование, выполнения кейс-заданий ЗФО:практико-ориентированные задания, защита контрольных работ	Зачет
ПК-3.3 Способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	Отсутствуют способность разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	Частично отсутствуют способность разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	Имеет хорошие способности разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства знания	Имеет отличные способности разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства знания	ОФО защита практической работы, вопросы для устного собеседования, тестирование, выполнения кейс-заданий ЗФО:практико-ориентированные задания, защита контрольных работ	Зачет

Вопросы к зачету
по дисциплине: «Экология»

1. Основные понятия в экологии: популяция, сообщество, экологическая система. Дать определение, привести примеры.
2. Основные понятия в экологии: экологическая ниша, биогеоценоз, экотоп. Дать определение, привести примеры.
3. Потоки энергии в экосистемах. Правило 10%. Примеры.
4. Законы Ю. Либиха и В. Шелфорда. Привести пример.
5. Законы толерантности и конкурентного исключения. Привести пример.
6. Основной закон экологии. Стратегия экосистем.
7. Биосфера. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
8. Выводы В.И. Вернадского из учения о биосфере.
9. Формы жизни. Эволюция биосферы.
10. Ноосфера, ее характеристика.
11. Сущность концепции устойчивого развития.
12. Роль антропогенного фактора в экосистемах.
13. НТР и современные экологические экосистемы.
14. Возобновляемые и не возобновляемые природные ресурсы. Потенциальные экологические опасности.
15. Комплексный характер экологических проблем.
16. Корни экологического кризиса и пути его возможного преодоления.
17. Основные загрязнители окружающей среды.
18. Виды токсического воздействия загрязняющих веществ.
19. Влияние тяжелых металлов на компоненты экосистем.
20. Влияние радионуклидов на компоненты экосистем.
21. Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье человека.
22. Экологический мониторинг.
23. Концепция безотходного и малоотходного производства.
24. Утилизация ТБО.
25. Экологическое общество, как тип общественного устройства.
26. Гармонизация взаимоотношений человека и природы.
27. Причины возникновения и механизм ветровой эрозии**.**
28. Причины возникновения и механизм водной эрозии.
29. . Эвтрофикация, причины способы борьбы.
30. Зона чрезвычайной экологической ситуации и зона экологического бедствия – определение, причины возникновения.
31. «Парниковый эффект», истощение озонового слоя – причины, опасность.
32. «Зеленая революция». Последствия «Зеленой революции».
33. Техногенное воздействие на окружающую среду. Ущербы.
34. Опасность загрязнения вод нефтью и ее продуктами, влияние на гидробионтов.
35. Перспективы развития атомной энергетики. АЭС и загрязнение окружающей среды Понятие системы, ее основные свойства.

Вопросы для устного опроса по дисциплине: «Экология»

Вопросы к разделу 1-7

Экология – наука о жизни.
Экосистема – её сущность и принципы выделения.
Гидросфера и проблемы ее самоочищения. Круговорот воды в природе. Бытовые стоки: проблемы, перспективы и решения.
Цели и задачи экологии.
Реальные опасности, возникающие для природной среды из-за хозяйственной деятельности человека.
Круговорот углерода в природе. Основные законы экологии.
Охрана животного мира.
Окружающая среда и современный мир.
Взаимоотношения между организмами в экосистемах. Эрозия почвы, засоление, заболачивание и аридизация. Поступление тяжёлых металлов в экосистему.
Охрана растительного мира.
Вред окружающей среде от применения пестицидов. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха. Круговорот азота в природе.
Экологически чистые продукты питания: производство, характеристика, экономическая оценка. Связь экологии с другими науками.
Схема очистки и обезвреживания сточных вод.
Биоиндикация почвы.
Экологические права граждан.
Заповедники и национальные парки. Понятие о биоценозах.
Лесной фонд России и его классификация. Круговорот кислорода в природе.
Биоиндикация водных систем.
Экологический менеджмент – цели и задачи.
Экологические кризисы и экологические катастрофы. Дегумификация, деградация почв.
Государственный земельный кадастр.
Моделирование экологических процессов.
Ответственность за экологические правонарушения. Понятие о популяции.
Основные среды жизни.
Факторы почвообразования.
Классификация мониторинга.
Экологические риски и защита от

них. Принципы функционирования
экосистем. Экологические факторы и
их составляющие. Понятие
кислотных осадков.
Классификация земельного фонда по целевому назначению.
Экологический паспорт предприятия.
Понятие адаптации.
Смог. Классификация типов смога.
Биогеохимические провинции. Эндемичные
заболевания. Антропогенное воздействие на
луга и пастбища.
Оценка воздействия на окружающую среду.

Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине «Экология»

1. Глобальные экологические проблемы и перспективные направления их решения:
– возникновение, последствия парникового эффекта;
– причины, механизм разрушения озона;
– последствия вырубки лесов;
– ксенобиотики в воде, воздухе, почвенном слое;
– радиоактивное загрязнение окружающей среды.

2. Причины загрязнения биосферы и роль антропогенной деятельности в XX веке:
– основы учения о биосфере, задачи экологии как науки;
– виды антропогенных нагрузок;
– выявленные негативные изменения в биосфере;
– основы международных документов по защите окружающей среды.

3. Взаимосвязь экологических проблем с международными конфликтами:
– запасы природных ресурсов и численность населения Земли в отдельных странах;
– экология и политика;
– экология и уровень жизни;
– экологические беженцы как геополитическая проблема.

4. Загрязнение атмосферного воздуха континентов – актуальная проблема XXI века:
– понятие атмосферы, основные источники загрязнения;
– последствия загрязнения оксидами серы, азота, фреонами;
– кумулятивные вещества, их опасность;
– радиоактивные загрязнения атмосферы.

5. Урбанизация территорий, смоги – экологические проблемы промышленно развитых стран:
– понятие урбанизации, причины образования, виды смогов, последствия;
– международные, общероссийские нормативы качества атмосферного воздуха;
– урбанизация и ведущие отрасли–загрязнители атмосферы;
– закономерности рассеивания газопылевых выбросов, особенности рассеивания выбросов мегаполиса.

6. Роль газопылевых выбросов в экологии регионов:
– виды, характеристики пыли;
– воздействие пыли на человека, флору, фауну;
– основные предприятия – загрязнители атмосферы пылью минерального, органического происхождения;
– сухие, мокрые методы пылеочистки, принципиальное устройство аппаратов.

7. Защита водных объектов от загрязнения, истощения:
– роль воды в жизни на Земле;
– понятие гидросферы, основные запасы пресных вод;

– динамика потребления воды;
– причины загрязнения, истощения водных объектов, способы предотвращения;
– важнейшие требования к зонам санитарной охраны водных объектов питьевого назначения.

8. Экология водных объектов, проблемы эвтрофикации:
– физические, химические, биологические факторы жизнедеятельности водных объектов;

– понятие аэробных, анаэробных условий, ассимиляции, эвтрофикации водной среды;
– водохозяйственное значение, негативные последствия создания искусственных водохранилищ;
– способы предотвращения эвтрофикации, ликвидация её последствий.

9. Водохозяйственный комплекс промышленного предприятия и экология:
– основные элементы водохозяйственного комплекса, принципиальное устройство;
– пути рационального использования воды, современные способы очистки стоков;
– классификация водных объектов по назначению, требования к качеству природных вод;
– экологические проблемы водотоков, озёр и водохранилищ.

10. Современное состояние флоры, фауны, Земли:
– роль растительного, животного мира Земли;
– состояние лесных ресурсов, естественные антропогенные нагрузки;
– существующие и перспективные технологии использования древесины и другого лесного сырья;
– проблемы сохранения видов растительного и животного мира, лесов;
– международные, государственные нормативные акты, Красные книги, их значение в защите флоры, фауны.

11. Значение литосферы как составляющей окружающей среды:
– строение литосферы и происходящие в ней естественные процессы;
– добыча полезных ископаемых и сопутствующие экологические проблемы;
– гумус, удобрения, обработка почвенного слоя и их роль в загрязнении окружающей среды;
– влияние полигонов, неорганизованных свалок, захоронений на почву, грунтовые, подземные воды;
– межгосударственные соглашения и российское законодательство, нормативные акты по защите литосферы.

12. Защита недр и земельных ресурсов – важнейшая экологическая проблема:
– состояние запасов, ежегодная добыча, перспективы истощения полезных ископаемых;

– оползни, сели, эрозия почв, абразия берегов как результат антропогенной деятельности;
– роль искусственных водохранилищ в экологии регионов;
– мелиорация земель и её последствия;
– минеральные удобрения и загрязнения окружающей среды.

13. Минеральные ресурсы и охрана окружающей среды:
– нерудные материалы, динамика использования в строительства; добыча нерудных материалов и экологические проблемы;
– переработка нерудных материалов и охрана атмосферного воздуха от загрязнения;
– твёрдое топливо и проблемы защиты окружающей среды;

– газификация, гидрирование топлива как способ защиты атмосферы от загрязнения;
– комплексное использование минеральных ресурсов, безотходные (малоотходные) технологии – основные направления в решении экологических проблем регионов.

14.Энергетика и защита окружающей среды:
– тепловые электростанции и загрязнение окружающей среды;
– гидроэлектростанции и проблемы качества воды;
– особенности использования ядерного топлива;
– перспективные источники энергии (гелиоэнергетика, ветровая, геотермальная энергия, энергия приливов

и отливов);
– совершенствование энергетической базы в Российской Федерации.

15.Радиоактивное загрязнение биосферы – реальная опасность жизни на Земле:
– естественная, искусственная радиация, фоновые концентрации;
– воздействие различных видов излучений на человека;
– принципиальное устройство, особенности эксплуатации, негативные явления при авариях атомных станций, военной техники;
– особенности радиоактивного загрязнения окружающей среды, способы его нивелирования;
– перспективные направления предотвращения радиоактивного загрязнения.

16.Захоронение отходов и экология:
– виды отходов, способы утилизации, ликвидации;
– воздействие твёрдых отходов на атмосферу, гидросферу, литосферу;
– современные способы утилизации крупнотоннажных твёрдых отходов;
– особенности захоронения жидких отходов, требования по экологической безопасности;
– современное законодательство по захоронения отходов в подземных горизонтах, Мировом океане.

17.Проблемы защиты окружающей среды в развивающихся городах:
– повышение роли городов в развитии индустриального общества;
– образование мегаполисов и сопутствующие экологические проблемы;
– рекреационные нагрузки на окружающую среду;
– особенности загрязнения атмосферного воздуха городов (острова тепла, роль планировочных решений, аэродинамической тени и др.);
– энергетические, водохозяйственные проблемы и защита окружающей среды мегаполисов.

18.Градостроительные решения по снижению акустических нагрузок:
– шум, вибрация – неотъемлемые факторы городской среды;
– применение определённых архитектурно-планировочных решений для борьбы с шумом;
– санитарно-защитные зоны предприятий, требования к их размерам, обустройству;
– новые тепло-, звукоизоляционные материалы, изделия, конструкции в строительстве;
– перспективные направления создания транспортных средств с минимальным уровнем шума.

19.Природоохранные решения в проектах развития городов, предприятий:
– мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов, предотвращению загрязнения атмосферы, литосферы;
– формирование промышленных зон, создание санитарных разрывов, санитарно-защитных зон;
– способы минимизации транспортных, энергетических проблем;
– использование рельефа местности для локализации акустических загрязнений;
– создание зон рекреации и расчёт нормативной нагрузки.

20.Автомобильный транспорт и защита окружающей среды:
– роль автотранспорта в загрязнении атмосферного воздуха, водных объектов;
– современные способы снижения токсичности отработавших
газов двигателей внутреннего сгорания;
– организационно-технические решения,
обеспечивающие снижение концентрации вредных газов в
атмосферном воздухе;
– перспективы совершенствования (экологизации) автотранспорта;
– проблемы выхлопных газов в Нижнем Новгороде.

21 Шум – экологическая проблема городов:
– основные источники шума, их классификация;
– воздействие шума, его нормирование, принцип действия приборов контроля

шумового загрязнения;
– способы снижения, исключения шумовых нагрузок на рабочих местах, в населённых пунктах;
– борьба с шумом при изготовлении строительных изделий, конструкций;
– проблемы с шумом в Нижнем Новгороде.

22. Развитие мегаполисов и состояние окружающей среды:
– рост количества населения, крупных городов, экономические, экологические последствия;
– уровни нагрузок на окружающую среду в сельской, городской местности, в мегаполисах;
– способы решения проблем использования, утилизации твёрдых отходов крупных городов;
– современный автомобиль, его воздействие на окружающую среду мегаполиса;
– роль мониторинга окружающей среды в решении экологических задач мегаполиса.

23. Перспективы создания безотходных и малоотходных технологий в производстве стройматериалов и изделий:
– понятие, примеры безотходных, малоотходных производств;
– виды отходов стройиндустрии, степень их воздействия на окружающую среду;
– отечественный, зарубежный опыт использования вторичных материальных ресурсов;
– территориально-промышленные комплексы и рациональное использование сырья.

24. Жидкие, твёрдые отходы – вторичное сырьё различных отраслей промышленности:
– воздействие отходов на окружающую среду;
– перечень отходов производства стройматериалов, имеющийся опыт, перспективы использования;
– отходы машиностроительных предприятий и их утилизация;
– переработка отходов коммунального хозяйства;
– отходы теплоэнергетики и современные направления их утилизации;
– законодательные, нормативные акты по утилизации отходов.

25 Литосфера, литомониторинг, здоровье людей:
– определения, антропогенные нагрузки на литосферу, перспективы их увеличения;
– ПДК вредных веществ в верхних слоях литосферы, необходимость расширения перечня;
– характеристики грунтовых, подземных вод, роль нагрузок на литосферу;
– качество сельскохозяйственной продукции и заболеваемость людей;
– перспективы развития литомониторинга, законодательная база по защите литосферы, в том числе недр.

26. Качество природных вод и заболеваемость населения:
– глобальная проблема водообеспечения, качество воды;
– причины, классификация загрязнений поверхностных, подземных вод;
– нормативы качества природных, питьевых, сточных вод, влияние на здоровье населения;
– инициирование массовых заболеваний отдельными ингредиентами в воде;

– законодательная база защиты водных объектов.

27. Воздух и демография городского населения:
– рождаемость, смертность населения мегаполисов и состояние атмосферного воздуха;
– критерии качества воздуха, влияние естественных и искусственных факторов;
– классификация веществ, загрязняющих выбросы в атмосферу, их воздействие на человека;
– современные методы очистки газовых выбросов предприятий;

– проблемы обеспечения чистым воздухом населения г. Нижнего Новгорода.

28. Кислотные дожди и изменения в биосфере:
– причины образования, воздействия на почву, водные объекты, флору Земли;
– кислотные дожди и разрушения строительных материалов, конструкций;
– подготовка топлива и регулирование режима сгорания как способы предотвращения кислотных дождей;
– применяемые методы очистки отходящих газов от оксидов серы, азота;
–вероятность кислотных дождей в Нижегородской области.

29. Строительная промышленность и загрязнение окружающей среды:
– техническое оснащение производства строительных материалов, изделий (кирпича, цемента, железобетонных изделий, стекла и т.п.). Воздействие на окружающую среду: шум, вибрация, тепловые излучения, выхлопные газы, нефтепродукты и т.п.;
– эксплуатация землеройной техники и газопылевые, энергетические загрязнения среды;
– перевозка пылящих грузов речным, наземным транспортом – одна из причин загрязнения водных объектов, атмосферного воздуха;
– перспективы снижения экологических нагрузок строительным производст- вом;
– влияние стройиндустрии на окружающую среду .

30. Электрические, магнитные поля и борьба с ними:
– источники образования, негативное воздействие на окружающую среду и человека;
– нормативы допустимого воздействия полей и их контроль;
– способы защиты персонала, населения от электрических, магнитных полей;
– требования по безопасному использованию персональных ЭВМ.

31. Перспективы решения важнейших экологических проблем:
– перечень, причины возникновения глобальных экологических проблем;
– способы предотвращения дальнейшего развития парникового эффекта;
– направления защиты биосферы;
– пути защиты озонового слоя;
– обеспечение радиационной безопасности.

32. Основы учения В.И. Вернадского о биосфере:
– творческий вклад учёного в мировую науку;
– важнейшие работы учёного в области биосферы;
– основные положения, введённые в науку об окружающей среде;
– понятие закономерности обменных процессов и их роли в биосфере;
– предпосылки и причины деградации природных комплексов в понимании В.И. Вернадского.

33. Влияние производственной пыли на окружающую среду и здоровье человека:
– причины пылеобразования на предприятиях строительной промышленности;
– воздействие пыли на атмосферу;
– влияние пыли на фотосинтез растений;
– уровень запылённости городов и заболеваемости населения;
– способы предотвращения запылённости.

34. Автотранспорт и строительные машины как источник негативного воздействия на окружающую среду:
– выхлопные газы, акустические воздействия, углеводороды нефти как ингредиенты загрязнения окружающей среды;
– состав выхлопных газов, нормативы качества атмосферного воздуха;
– перспективы защиты атмосферного воздуха от загрязнения выхлопными газами;
– направление экологизации автотранспорта;
– способы снижения загрязнения нефтепродуктами, шумом от строительных машин.

35. Роль оксидов серы и углерода в загрязнении атмосферы:
– причины поступления названных оксидов в атмосферу;
– понятие «кислотные дожди», причины их образования;
– влияние «кислотных дождей» на урожайность сельскохозяйственных культур, состояние строительных конструкций;
– воздействие оксидов углерода на человека, приземные слои атмосферы;
– роль оксидов углерода в изменении климата Земли.

36. Воздействие оксидов серы, углерода на окружающую среду и строительные конструкции:
– необходимые условия для предотвращения образования названных оксидов;
– эффективные способы очистки газопылевых выбросов от оксидов серы;
– роль оксидов серы в функционировании наземной и водной флоры;
– оксиды углерода, серы и глобальные экологические проблемы;
– оксиды серы и долговечность строительных конструкций.

37. Роль оксидов азота и углеводородов в загрязнении окружающей среды:
– причины образования оксидов азота, поступления углеводородов в атмосферу;
– основные экологические проблемы и связь с ними названных ингредиентов;
– способы предотвращения загрязнения биосферы оксидами азота;
– воздействие газообразных, жидких углеводородов на основные элементы биосферы;
– перспективы снижения выбросов и сбросов углеводородов.

38. Воздействие оксидов азота и углеводородов на биосферу:
– роль озонового слоя, способы обеспечения его стабильности;
– влияние оксидов азота на атмосферу, здоровье населения;
– способы, исключающие выбросы оксидов азота и углеводородов в атмосферу;
– способы защиты водных объектов от загрязнения углеводородами;
– понятия эвтрофикации, ассимиляции, их связь с загрязнением водных объектов углеводородами.

39. Трансконтинентальный перенос загрязнений и его последствия:
– причины образования важнейших ангидридов, поступающих в атмосферу;
– влияние азотных, серных ангидридов на биосферу;
– понятие трансконтинентального переноса, негативное воздействие на атмосферу, водные объекты;
– последствия классических трансконтинентальных загрязнений;
– международное законодательство о предотвращении трансконтинентальных загрязнений.

40 Влияние трансконтинентального переноса загрязнений на состояние атмосферы и гидросферы:
– возможность возникновения трансконтинентального загрязнения атмосферы в северном полушарии Земли;
– причины образования кислотных дождей;
– ядерное оружие и глобальное загрязнение Земли;
– понятие, роль нейтральной реакции воды в жизнедеятельности гидробионтов;
– связь трансконтинентального переноса загрязнений с продуктивностью водных объектов.

41. Загрязнение урбанизированных территорий и заболеваемость населения:

– понятие, последствия урбанизации населения для окружающей среды;
– особенности загрязнения атмосферного воздуха урбанизированных территорий;
– возникающие антропогенные нагрузки на флору, фауну;
– изменение состояния акустической среды, примыкающих водных объектов;
– основные данные по заболеваемости населения на территориях с различной экологической нагрузкой.

42. Загрязнение атмосферы, гидросферы и онкологические заболевания

населения:
– основные виды газообразных веществ, причины поступления в атмосферу;
– нормативы количества атмосферного воздуха, способы контроля;
– современные способы очистки газовых выбросов от вредных веществ;
– вещества, инициирующие онкологические заболевания;
– статистика названных заболеваний в крупных странах, РФ, Нижегородской области.

43. Влияние оксидов азота на флору и фауну:
– причины выделения названных оксидов;
– способы снижения поступлений NO_x в окружающую среду;
– воздействие на основных представителей флоры, фауны;
– роль азота и его оксидов в функционировании водных объектов;
– влияние оксидов азота на здоровье людей.

44. Оксиды серы и жизнедеятельность флоры и фауны:
– понятие смога, причины его образования;
– роль автотранспорта в формировании загрязнённой атмосферы;
– функционирование ТЭС и загрязнение атмосферы;
– перспективные направления по защите биосферы от загрязнения оксидами серы;
– производство строительных материалов и загрязнения атмосферы.

45. Загрязнение атмосферы и долговечность строительных конструкций:
– газообразные вещества, аэрозоли, пары – компоненты корозионноактивной среды;
– причины поступления в атмосферу летучих веществ – наиболее опасных для строительных конструкций;
– вид, последствия негативного воздействия вредных веществ на конструкционные элементы зданий, сооружений;
– способы защиты атмосферного воздуха от загрязнения;
– обеспечение устойчивости зданий и сооружений к газовой коррозии.

46. Озоновый слой и жизнь на Земле:
– строение атмосферы, образование озона;
– виды солнечных изучений и возникновение жизни на Земле;
– факторы, влияющие на состояние озонового слоя;
– роль фреонов и оксидов в сохранении озонового экрана;
– международные акты о защите атмосферы Земли.

47. Роль озона в нижних и верхних слоях атмосферы:
–основные элементы, количественный, качественный состав атмосферы;
– характеристика озона, его значение для биопродуктивности флоры и фауны Земли;
– озоновый экран и космические излучения;
– существующие гипотезы образования «озоновых дыр»;
– перспективные направления защиты озонового слоя от разрушения.

48. Основные гипотезы разрушения озонового слоя:
– естественные и антропогенные факторы загрязнения биосферы;
– атмосфера как основной элемент биосферы, её роль в сохранении жизни на Земле;
– природа формирования озонового слоя, роль поступления

отдельных загрязнений;
– состояние озонового экрана, динамика его глобального
изменения в аспекте современных гипотез;
– научно-технический прогресс и важнейшие экологические задачи XXI века.

49. Перспективные направления сохранения и защиты озонового слоя:
– основные экологические проблемы и промышленное
производство развитых стран;
– наличие биосферы как главнейшая особенность планеты Земля;
– геоэкологические и геополитические задачи современности и их взаимосвязь;

– последствия разрушения озонового слоя;
– способы обеспечения постоянства характеристик озонового экрана.

50. Причины возникновения и развития «парникового эффекта»:
– основные условия для существования биосферы;
– роль абиотических факторов в функционировании экологических систем;
– развитие техносферы и её последствия для окружающей среды;
– естественные и антропогенные факторы в формировании температурного поля Земли;
– «парниковый эффект» – одна из возможных причин изменения климата.

51. Причины истощения водных объектов и способы его предотвращения:
– роль гидросферы в жизни на Земле;
– понятие истощения, загрязнения водных объектов, их влияние на гидробионтов;
– современные схемы водопользования, их преимущества, недостатки;
– проблемы строительства и эксплуатации искусственных водохранилищ;
– перспективные направления защиты водотоков от истощения.

52. Основные виды загрязнений и их воздействие на водные объекты:
– понятия аэробный, анаэробный водоём;
– влияние загрязнений на основные виды водной флоры, фауны;
– роль взвешенных веществ в жизнедеятельности гидробионтов;
– воздействие азот-, фосфорсодержащих загрязнений на водные экосистемы;
– углеводороды нефти и жизнедеятельность ихтиофауны.

53. Обезвреживание, обеззараживание и обезвоживание – важнейшие способы решения экологических задач:
– понятие терминов обезвреживание, обеззараживание и обезвоживание, области их применения;
– использование вариантов обезвреживания для защиты атмосферы, гидросферы, их преимущества, недостатки;
– существующие и распространённые способы обеззараживания, их преимущества, недостатки;
– перспективные направления обезвоживания;
– использование названных процессов в строительной промышленности.

54. Почвенный слой – важнейшая составляющая литосферы:
– понятие почвенного слоя, его основные элементы;
– роль почвенного слоя в биосфере;
перспективные направления охраны почвенного слоя;
– рекультивация почв, в том числе с использованием отходов теплоэнергетики;
– открытая добыча сырья, выработка из вскрышных пород строительных материалов и сохранность почв - взаимосвязанные факторы.

55. Способы защиты и причины деградации почвенного слоя:
– перечень естественных и антропогенных факторов разрушения почв;
– последствия скоротечных и длительных естественных воздействий;
– способы снижения антропогенных нагрузок на почву;
– агротехнические приёмы по сохранению и защите почвенного слоя;
– этапы рекультивации земель в строительном комплексе.

Комплект разноуровневых тестовых задач

по дисциплине «Экология»

1. Кто описал поведение свыше 500 видов животных и классифицировал их по образу жизни и характеру потребностей :
а)
Аристотель
б)
Гиппократ
в) Платон

г) Линней

2. Первый этап развития экологии – Зарождение и становление экологии как науки – Длился:
а) до середины 17 в. б) до середины 18 в.
в) до середины 19 в. г) до середины 20 в.

3. Основоположником учения об эволюции видов растений и животных является (ПК-13): а) Э. Геккель
б) Э. Зюсс
в) Ч. Дарвин г) К. Ламарк

4. Термин «экология» впервые предложил:
а) Э. Геккель б) Э. Зюсс
в) Ч. Дарвин г) К. Ламарк

5. Экологию как самостоятельный предмет начинают преподавать в университетах: а) в начале 17 в.
б) в начале 18 в. в) в начале 19 в. г)в середине 19 в.
д) в начале 20 в.

6. В какой из этапов развития экологии работал В.И. Вернадский: а) первый
б) второй
г) третий

7. Понятие о биоценозе в науку ввел :
а) В. Докучаев б) Э. Геккель
в) К. Мебиус г) В. Сукачёв

8. В.И. Вернадский считал, что ноосфера на нашей планете:
а) больше не существует б) уже

существует
в) наступит в
будущем г) никогда
не наступит

9. С каким из этапов развития экологии связаны имена таких отечественных ученых как Ю. Израэль, Н. Моисеев, Н. Реймерс, А. Яблоков:
а) с
первым;
б) со
вторым г)
с третьим

10. Можно ли назвать современную экологию
комплексной наукой: а) да
б) нет

11. Современная экология является:
а) разделом биологии
б) разделом естествознания
в) самостоятельной интегрированной наукой

12. Понятие «эмерджентность» означает следующее:
а) свойства системы слагаются из суммы свойств ее отдельных компонентов; б) свойства системы отличаются от свойств ее отдельных компонентов;

в) свойства системы не отличаются от свойств ее отдельных компонентов

13. Живая биологическая система является:
а)
открытой
б)
закрытой

14. Направление экологии, изучающее процессы, происходящие в популяциях, называется:
а)
аутэкология
б)
демоэкологи
я в)
синэкология
г) экосистемная экология

15. Сохранение, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов является:
а) теоретической задачей
экологии б) прикладной
задачей экологии

16. Разработка путей гармонизации взаимоотношений человеческого общества и природы является:
а) теоретической задачей
экологии б) прикладной
задачей экологии

17. Совокупность видов растений конкретной территории называют:
а) флорой б) растительностью в) видовым разнообразием г) видовым составом

18. Искусственно созданная экосистема с целью повышения уровня энергии на выходе называется …
а) хозяйством
б)
агроэкосистемо
й в)
биогеоценозом
г) ценозом

19. Важную закономерность распределения почв, как в зональном, так и в поясном аспектах впервые установил:
а)
Вернадский
б) Либих
в)
Геккель
г)
Докучаев

20. Закон толерантности
сформулировал… а) Либих б)

Шелфорд в) Докучаев г) Воронов

21. Совокупность видов животных конкретной территории называют: а) животным миром б) природой в) фауной г) биотой

22. Самые маленькие и короткоживущие системы (ствол гниющего дерева, лужа талой воды и т.п.) принято называть :
а) ценозом б) экосистемой в) микроэкосистемой г) мезоэкосистемой

23. Науку об отношениях живого организма с окружающей его средой называют: а) биологией
б)
географией
в)
экономикой
г)
экологией

24. Консументами первого порядка являются:
а) зелёные растения б) все растения в) травоядные животные г) все животные

25. В целом естественное плодородие почв от подзолисто-таёжных к чернозёмам: б) уменьшается
в) остаётся
неизменным г)
таковым не является

26. За пределами толерантности расположены зоны:
а) пониженной
жизнедеятельности б)
оптимума
в) повышенной
жизнедеятельности г)
летальные

27. Устойчивую систему связей совместно обитающих живых
организмов и косных компонент называют:
а) биосферой б) экосферой в) экосистемой г) экологической системой

Кэйс-задания

по дисциплине «Экология»

Задача 1. При сжигании топлива образуются выбросы вредных веществ, состоящих из **золы и несгоревшего топлива, окислов серы, азота и углерода.**

1. Количество золы и несгоревшего топлива, выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами, определяется по формуле (1):

$M_З = (B \cdot Ap) / (100 - C_{ун}) \cdot a_{ун} \cdot (1 – ŋ_З)$, г/с (1)

где: $A_р$ - зольность топлива на рабочую массу, %; $C_{ун}$ - содержание горючих веществ в уносе, %; $a_{ун}$ - доля золы топлива в уносе;
$ŋ_З$ - доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителе; В - секундный расход топлива, г/с.

Основные данные по составу и теплоте сгорания различных видов топлива приведены в таблице 1. Как следует из нее, зольность твердого топлива $A_р$ может составлять от 2 до 80%.

Содержание горючих веществ в уносе $C_{ун}$ зависит от конструкции котельных агрегатов и составляет от 10 до 70%.

Доля золы топлива в уносе $a_{ун}$, составляет от 0,6 до 0,7. КПД золоуловителя $ŋ_З$ зависит от их конструкции и равен от 0,6 до 0,97.

2. Суммарный выброс оксидов серы SO_2 зависит только от содержания ее в топливе и практически не связан с конструкцией котлов агрегата и организацией топочного

процесса.

Выбросы сернистого ангидрида SO_2 определяется по формуле (2):

$$M_{S02} = 0{,}02\ S^{p}_{общ} \bullet B \bullet (1 - ŋ'so) \bullet (1 - ŋ''so),\ г/с \quad (2)$$

где: $S^{p}_{общ}$ - содержание серы в топливе на рабочую массу, %;

ŋ'so - доля окислов серы, связываемая летучей золой в котле, зависит от вида топлива: для торфа ŋ'so = 0,15; для сланцев ŋ'so = от 0,5 до 0,8; для углей ŋ'so = от 0,1 до 0,5; для мазута ŋ'so = 0,02.

ŋ''so - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе совместно с улавливанием твердых частиц; при отсутствии золоуловителей ŋ''so принимается равной 0, при работе золоуловителей ŋ''so – от 0,01 до 0,2.

3. Количество оксидов азота, выбрасываемых в атмосферу с дымовым газами при сжигании всех видов топлива, определяется по формуле (3):

$M_{NO2}=0,34 \cdot 10^{-7} \cdot К \cdot В \cdot G^{р}_{н}(1 - g_{н}/100) \cdot \beta_1(1 - E_1г) \cdot\beta_2 \cdot\beta_з \cdot E_2$, г/с (3)

где: β1 - коэффициент, учитывающий, влияние качества топлива на выход окислов азота и рассчитываемый для энергетических котлов на твердом топливе по формуле (4):

$\beta_1 = 0,178 + 0,47N^{r}$, (4)

При сжигании жидкого и газообразного топлива коэффициент β1 ≈

от 0,7 до 1,0: $N^{r} = 100N^{р} / (100 - W^{р} - A^{р})$, (5)

где N^{r} - содержание азота на горючую массу топлива, %;
$N^{р}$, $W^{р}$, $A^{р}$ - содержание азота, влаги и золы на рабочую массу, %; β_2 - коэффициент, учитывающий конструкцию горелок
(для вихревых горелок β_2 - 1);
$\beta_з$ - коэффициент, учитывающий вид шлакоудаления ($\beta_з$ = 1);
r - степень рециркуляции дымовых газов, %. Для твердых топлив степень рециркуляции обычно находится в пределах от 15 до 20%, для газа и мазута от 20 до 30%;
E_1 - коэффициент, характеризующий влияние способа подвода рециркуляционных газов в топку на образование окислов азота, при сжигании газа и мазута E_1 = от 0, 002 до 0,03, при сжигании твердого топлива E_1 = от 0,005 до 0,01;
E_2 - коэффициент, учитывающий снижение выбросов окислов азота при ступенчатом подводе воздуха, E_2 = от 0,65до 0, 96;
К - выход окислов азота, кг/т усл. топлива. Для котлов паропроизводительностью G до 70 т/ч (6): К = (3,5 • G)/ 70, (6)

где: G, - номинальная тепловая производительность котла, ГДж/ч.
Количество двуокиси азота равно (7):

$M_{NO2} = 0,8\ M'_{NO2}$, (7)

Количество окиси азота равно (8):

$M_{NO} = 0,13M'_{NO2}$, (8)

4. Количество окиси углерода, выбрасываемое с дымовыми газами, определяется по формуле (9):

$Mco = 0,001 \cdot Cco \cdot B \cdot (1 – g_{н}/100)$, (9)

где: Cco - выход оксида углерода, кг/т, кг/тыс.$м^3$ определяется по формуле (10): $Cco = (g_3 \cdot R \cdot G^{р}_{н})/1013$ (10)

где R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты из-за химической неполноты сгорания топлива: R = 1 - для твердого топлива; R = 0,65 - для жидкого топлива (мазута); R = 0,5 - для газообразного топлива;
$g_{н}$ - потери теплоты от механической неполноты сгорания, %, $g_{н}$= от 2 до 5 %.
g_3 - потери тепла от химической неполноты сгорания, g_3 = от 0,5 до 2% - для твердого

топлива, g_3 = от 0 до 0,15% - для газа и мазута;
$G^p_н$ - теплота сгорания топлива, кДж/кг.

Таблица 1- Состав топлива

Топливо	Состав рабочей массы, %					Влажн W^p,%	Зольн A^p,%
	C^p	H^p	O^p	N^p	$S_{общ}^p$		
Торф	26	2,6	14,5	1,1	0,2	40-60	4-7,5
Бурый уголь	25,5-30,9	1,6-2,4	6-10	0,4	0,2-1,5	15-60	7,5-40
Каменный	40-43	2,7-3,3	5,4-9	0,7	0,2-3,8	10-20	15-48
Антрацит	67-70	1,5-3	1,5-3	0,7	0,4-1,5	5-10	10-24
Горючие	15-17	2-2,5	2,5-4	0,2	1,2-3,8	15-25	30-80
Мазут	82-83,5	9,5-10	0,47-0,7	0,47-0,7	0,48-2,8	2-4	1,8-2,9

Примечание: для перевода $G^{p}_{н}$ из ккал/кг в кДж/кг необходимо величину умножить на 4,187.

Задача 2.

На станции установлено 6 котлов паропроизводительность каждого G = 1 т/ч, в которых сжигается топливо, с низшей теплотой сгорания

$G^{p}_{н}$ = ---------- . Расход топлива на один котел B = ---------- . Сооружения по снижению вредных выбросов в атмосферу (золоуловители). **Необходимо определить:**

1. Количество вредных выбросов при сжигании топлива (золы, оксида серы, оксида и диоксида азота, оксида углерода) в одном котле.
2. Годовые выбросы вредных веществ при сжигании топлива (золы, оксида серы, оксида и диоксида азота, оксида углерода) во всей установке (6котлов).
3. Определить процентное соотношения годовых выбросов вредных веществ поступающих в атмосферу от всей установки от массы сгоревшего топлива во всей установки на станции (6 котлов).

Сделать вывод о проделанной работе по всем пунктам расчета и о экологической безопасности используемого топлива на станции.

Варианты заданий для решения задач представлены в приложении А

Приложение А

Вариант	Задание
1	2
№1 А	Каменный уголь Теплота сгорания -5000 ккал/кг В-0,061 кг/с Золоуловителей нет
№2 Б	Торф Теплота сгорания 2000 ккал/кг В - 0,049 кг/с Золоуловители
№3 В	Бурый уголь Теплота сгорания -2500 ккал/кг В - 0,052 кг/с Золоуловителей нет
№4 Г	Антрацит Теплота сгорания 5000 ккал/кг В- 0,0448 кг/с Золоуловители
№5 Д	Горючие сланцы Теплота сгорания -1500 ккал/кг В - 0,055 кг/с Золоуловителей нет
№6 Е	Мазут Теплота сгорания 9000 ккал/кг В - 0,049 кг/с Золоуловители
№7 Ж	Каменный уголь Теплота сгорания -5500 ккал/кг В-0,061 кг/с Золоуловителей нет
№8	Торф Теплота сгорания 2250 ккал/кг В - 0,050 кг/с Золоуловители
№9 З-И	Бурый уголь Теплота сгорания -3250 ккал/кг В - 0,064 кг/с Золоуловителей нет
№10 К	Антрацит Теплота сгорания 5500 ккал/кг В - 0,067 кг/с Золоуловители

№11 Л	Горючие сланцы Теплота сгорания -2000 ккал/кг В-0,061 кг/с Золоуловителей нет
№12 М	Мазут Теплота сгорания 9250 ккал/кг В - 0,053 кг/с Золоуловители
№13 Н	Каменный уголь Теплота сгорания -6000 ккал/кг В - 0,048 кг/с Золоуловителей нет
№14	Торф
О	Теплота сгорания 2500 ккал/кг В-0,051 кг/с Золоуловители
№15 П	Бурый уголь Теплота сгорания -4000 ккал/кг В - 0,047 кг/с Золоуловителей нет
№16 Р	Антрацит Теплота сгорания 6000 ккал/кг В - 0,056 кг/с Золоуловители
№17 С	Горючие сланцы Теплота сгорания -2500 ккал/кг В - 0,053 кг/с Золоуловителей нет
№18 Т	Мазут Теплота сгорания -9500 ккал/кг В-0,061 кг/с Золоуловители
№19 У	Каменный уголь Теплота сгорания• 5000 ккал/кг В - 0,068 кг/с Золоуловители
№20 Ф	Торф Теплота сгорания -2500 ккал/кг В - 0,043 кг/с Золоуловителей нет
№21 Х	Бурый уголь Теплота сгорания -4000 ккал/кг В - 0,058 кг/с Золоуловителей нет
№22 Ц	Антрацит Теплота сгорания -5000 ккал/кг В - 0,053 кг/с Золоуловителей нет
№23 Ч	Горючие сланцы Теплота сгорания -2000 ккал/кг В-0,05 8 кг/с Золоуловителей нет
№24 Ш	Мазут Теплота сгорания -9250 ккал/кг В - 0,060 кг/с Золоуловителей нет
№25 Э	Каменный уголь Теплота сгорания -4500 ккал/кг В - 0,068 кг/с Золоуловителей нет
№ 26 Ю	Бурый уголь Теплота сгорания -5250 ккал/кг В - 0,054 кг/с Золоуловители
№27 Я	Антрацит Теплота сгорания 3500 ккал/кг В - 0,064 кг/с Золоуловители
№28 Щ	Горючие сланцы Теплота сгорания -3100 ккал/кг -0,061 кг/с Золоуловители
№29 Дж	Мазут Теплота сгорания 9050 ккал/кг В - 0,043 кг/с Золоуловители
№30	Торф Теплота сгорания 2300ккал/кг В-0,053кг/с Золоуловители

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

5.1 Критерии оценивания качества выполнения практического практикума

Оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если практическая работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимойпоследовательности действий

Оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы непозволяет сделать правильных выводов

5.3 Критерии оценивания качества устного ответа

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

5.4 Критерии оценивания тестирования

При тестировании все верные ответы берутся
за 100%. 90%-100% отлично
75%-90% хорошо
60%-75% удовлетворительно
менее 60% неудовлетворительно

5.5 Критерии оценивания контрольной работы

оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он полно и аргументировано отвечает по содержанию задания. Демонстрирует знания определённой экологической проблемы контрольной работы, выполнение задачи и теоретического вопроса. Готов и умеет проектировать объекты профессиональной деятельности с применением основных требований охраны труда и экологической безопасности.

оценка **«хорошо»,** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует хорошие знания содержания , умело осуществляет техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования и обосновывает выбор в области знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов

оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет некоторые знания определённой экологической проблемы контрольной работы, частично умеет выполнять задачи и теоретического вопроса.

оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если обучающийся не знает, не может и не владеет знаниями в области требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.

5.6 Критерии оценки выполнения кейс - задания

оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если: Кейс-задание выполнено полностью, обучающийся приводит полную четкуюаргументацию выбранного решения на основе качественно сделанного анализа. Демонстрируются хорошие теоретические знания, имеется собственная обоснованная точка зрения на проблему и причины ее возникновения.

оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если: Кейс-задание выполнено полностью, но обучающийся не приводит полную четкую аргументацию выбранного решения.

оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: Кейс-задание выполнено более чем на 2/3, но решение раскрывается расплывчато, обучающийся не может четко аргументировать сделанный выбор, показывает явный недостаток теоретических знаний. Выводы слабые.

оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: Кейс-задание не выполнено, или выполнено менее чем на треть.

5.7 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины на зачете

оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует знания основных методов проектирования ИС, профилей открытых ИС, функциональных и технологических стандартов разработки ИС. Готов и умеет проектировать объекты профессиональной деятельности с применением основных базовых и информационных технологий. Демонстрирует владение навыками применения проектных решений ИС.

оценка **«не зачтено»**, если обучающийся не знает основные методы проектирования ИС, профили открытых ИС, функциональные и технологические стандарты разработки ИС, виды проектных решений и объекты. Не умеет и не готов проектировать объекты профессиональной деятельности с применением основных базовых и информационных технологий. Не владеет навыками применения проектных решений ИС.

Приложение 2.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Экология
Реализуемые компетенции	УК-8, ПК - 3
Результаты освоения дисциплины (модуля)	УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности ПК-3.1 Анализирует отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства ПК-3.2 Умеет разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства ПК-3.3 Способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства
Трудоемкость, з.е./час	3/108
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	ОФО Зачет, 2 семестр ЗФО Зачет, 5 семестр