

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Владимирский государственный университет  
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
 (ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

А.А. Панфилов

« 02 » сентября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль/программа подготовки Экология

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
8	3 (108)	16	16	16	24	Экзамен (36 час)
<b>Итого</b>	<b>3 (108)</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>Экзамен (36 час)</b>

Владимир, 2016

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель данного курса – формирование у студентов комплексного подхода к управлению экологической безопасностью на предприятиях энергетического комплекса, что включает в себя:

- изучение основ рационального водопользования и водоотведения,
- изучение основных современных методов очистки и нейтрализации природных и сточных вод,
- изучение и последующее применение студентами концептуальных основ и методологических подходов, направленных на решение проблемы охраны воздушного бассейна,
- управление отходами производственного процесса,
- выбор и расчет схем очистки и средозащитного оборудования и т.п.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.5 «Безопасность энергетического комплекса» реализуется в рамках вариативной части.

В информационном и логическом планах дисциплина «Безопасность энергетического комплекса» служит информационной и методологической основой при изучении последующих дисциплин ОПОП бакалавриата, так и магистерской программы «Экология» направления 05.04.06 «Экология и природопользование», а также при выполнении НИР, производственной практики и при подготовке квалификационной бакалаврской и магистерских работ.

Теоретической основой курса являются фундаментальные естественнонаучные знания по проблемам природопользования. Требуемый уровень содержания курса предполагает свободное владение базовыми научными понятиями в области Общей экологии, Гидрологии, Экологии и природопользования, владение навыками выполнения эксперимента и применения полученных результатов, а также поиска и анализа экологической информации на основе современных баз данных.

Имеется логическая и содержательно-методическая взаимосвязь данной дисциплины с такими дисциплинами бакалаврской программы как: «Гидрология», «Охрана окружающей среды», «Экологический мониторинг», «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Экономика природопользования», «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)», «Экологический менеджмент» «Экологический аудит».

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные компетенции:

- владением знаниями об основах учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении (ОПК-5);
- способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования (ОПК-7);

профессиональные компетенции:

- способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать законодательные нормативно-правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования, в заповедном деле и уметь применять их на практике (ПК-1, **производственно-технологическая деятельность**);
- владением навыками эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности (ПК-3, **производственно-технологическая деятельность**);
- способностью реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; организовывать производство работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов (ПК-5);
- способностью осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии (ПК-6, **производственно-технологическая деятельность**);
- владением знаниями об основах земледения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-14, **научно-исследовательская деятельность**);
- владением знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития (ПК-18, **научно-исследовательская деятельность**).

В результате изучения данного курса студент будет:

**знать:**

- основные нормативные требования к защите и охране водных источников;
- правовые и организационные вопросы государственного контроля в области водопользования
- основные показатели качества воды, нормативные требования к ним в зависимости от назначения водного объекта;
- основные показатели использования водных ресурсов;
- фундаментальные разделы рационального водопользования в объеме, необходимом для освоения основ природопользования;
- сущность и классификацию водохозяйственных мероприятий с их функциональным назначением
- основные направления рационального использования воды в различных отраслях хозяйства;
- основные методы и схемы подготовки воды питьевого назначения;
- основные схемы производственного водоснабжения;
- основные методы нейтрализации и очистки бытовых и промышленных сточных вод;
- методики расчета качества воды по ИЗВ;
- основные направления совершенствования управления водными ресурсами
- классификацию природных вод по ионному составу;
- физико-химические свойства воды и формирующие их факторы;
- гидрохимические показатели и химический состав природных вод;
- основные термины и понятия водопользования, основные процессы взаимодействия общества и природы в области гидросферы;
- классификации источников загрязнения природных вод, характеристику основных загрязнителей;
- применение нормирования в области водопользования и водопотребления.
- виды загрязняющих атмосферу веществ и места их выделения.
- токсическое воздействие загрязнителей на человека.
- способы ведения промышленно экологического контроля.
- методы и технологии очистки отходящих газов,
- виды газоочистного оборудования,
- методы контроля за загрязнением атмосферы
- виды отходов, образующихся на предприятиях энергетического комплекса
- способы и методы переработке отходов предприятий энергетического комплекса
- виды оборудования по переработке отходов предприятий энергетического комплекса

**уметь:**

- оценить качество воды и ее соответствие действующим нормативным требованиям;
- применять результаты качественного и количественного химического анализа при формировании гидрохимических показателей качества среды
- анализировать с позиций экологической безопасности результаты водохозяйственных мероприятий
- классифицировать природные воды по ионному составу;
- рассчитать водохозяйственный баланс природопользователя в разных отраслях промышленности;
- выбрать и рассчитать схему очистки воды и необходимого для нее оборудования, в зависимости от требований водопользователя;
- выбрать и рассчитать схему водоподготовки и необходимого для нее оборудования, в зависимости от требований водопользователя;
- применять водное законодательство и нормативно-правовые основы водопользования для решения задач экологического мониторинга и контроля.
- провести оценку количества и состава выбросов в атмосферу от данного источника выделения;
- определить требуемую степень очистки;
- подобрать устройства для отбора (отсоса) газов или воздуха с учетом конструктивных и технологических условий оборудования;
- определение параметров работы аппарата, при которых достигается требуемая эффективность очистки выбросов;
- выбрать и рассчитать оборудование по переработке отходов
- оценить необходимость и возможность переработки отходов на собственных мощностях,
- применить методы ресурсосбережения
- разработать схему управления отходами на предприятии.

**Владеть:**

- расчетом гидрохимических показателей и составлением интегральной формулы состава природной воды;
- расчетом содержания компонентов для определения типа природной воды
- способами определения комплексных показателей природной воды для оценки ее качества;
- методами расчета основного оборудования для очистки воды;
- методами расчета основного оборудования для водоподготовки воды;

- иметь навыки количественного определения компонентов в составе природной воды по соответствующей методике
- методами расчета основных показателей качества воды
- иметь навыки работы с фактическим материалом, методической литературой и специальной нормативно-правовой документацией;
- владеть терминологией в области рационального водопользования
- методикой выбора способа очистки и типов газоочистного оборудования/аппарата;
- методикой выбора устройств для отвода уловленных веществ с учетом их свойств;
- методикой разработки решений по транспортировке уловленных веществ и их последующему использованию (утилизации);
- методикой контроля эффективности газоочистных установок.
- методами расчета оборудования для переработки отходов,
- существующими технологиями ресурсосбережения
- методами разработки схем управления отходами на предприятии.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов в часах / %	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС		
1	Введение. Общие проблемы охраны окружающей среды на промышленном предприятии	8	1	1					2	1/100	
2	Нормирование воздействия на окружающую среду.	8	1-2	3		2			2	3/60	
3	Водоснабжение и водоотведение промпредприятий	8	3	1					2	1/100	
4	Методы промышленной водоподготовки и очистки сточных вод	8	3-4	3		4	6		3	7/53,8	
5	Загрязнение атмосферы. Токсичное воздействие вредных веществ, выделяемых предприятиями ТЭК	8	5	1					2	1/100	РК1 (5 нед)

6	Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов	8	5-6	3	4	6	3	7/53,8	
7	Загрязнение литосферы. Образование и размещение отходов производства	8	6	1	2		2	1/50	РК2 (10 нед)
8	Методы и способы утилизации и переработки отходов производства.	8	7	1		4	3	5/100	
9	Основные методы оценки экологичности предприятий	8	7	1	2		2	1/50	
10	Мониторинг источников выбросов и сбросов. Разработка и ведение экологических ситуационных планов промышленных площадок. Производственный экологический контроль.	8	8	1	2		3	1/50	РК3 (16 нед)
	<b>ИТОГО</b>			16	16	16	24	26/54,2	36 (экз)

### ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

**Тема 1. Введение. Общие проблемы охраны окружающей среды на промышленном предприятии.** Цели и задачи курса. Основная терминология. Общие проблемы охраны окружающей среды. Виды загрязнений. Понятие промышленного предприятия с экологической точки зрения. Классификация предприятий по степени их опасности.

**Тема 2. Нормирование воздействия на окружающую среду.** Расчет приземных концентраций и предельно-допустимых выбросов ЗВ. Санитарно-защитная зона предприятия. Нормирование воздействия предприятия на окружающую среду. Нормативы ПДС, ПДВ, ВСС, ВСВ, Лимиты на размещение отходов.

**Тема 3. Водоснабжение и водоотведение промпредприятий.** Проектные и санитарно-гигиенические нормы расхода воды централизованного водоснабжения. Внутренние и внешние сети водоснабжения и водоотведения. Общесплавная и другие схемы водоотведения.

**Тема 4. Методы промышленная водоподготовки и очистки сточных вод.** Классификация вод по целевому назначению. Состав природных вод: главные ионы, газы, биогенные и органические вещества, микроэлементы. Классификация природных вод. Промышленная водоподготовка и водоочистка. Основные методы обработки воды. Особенности водоподготовки в разных отраслях промышленности. Основные направления снижения расхода свежей воды. Водооборот и его виды. Классификация сточных вод. Наиболее распространенные загрязнители промышленных сточных вод. Очистка сточных вод от нефтепродуктов, от ионов тяжелых металлов, от взвешенных веществ. Очистка бытовых сточных вод. Требования к очищенным сточным водам при водообороте и сбросе в водотоки.

**Тема 5. Загрязнение атмосферы. Токсичное воздействие вредных веществ, выделяемых предприятиями ТЭК.** Общее понятие о загрязнении атмосферы. Понятие примеси, виды

примесей. Классификация загрязняющих веществ. Токсичное действие оксидов азота, оксидов углерода, оксидов серы, паров бензина, керосина, нефти др. загрязняющих веществ.

**Тема 6. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов.** Цели и задачи газоочистки. Стадии технологии и газоочистки. Классификация методов очистки и обезвреживания отходящих газов. Циклоны. Фильтры тканевые. Электрофильтры. Рекуперация пылей. Некаталитические и каталитические методы очистки. Абсорбционные и адсорбционные, хемосорбционные методы очистки.

**Тема 7. Загрязнение литосферы. Образование и размещение отходов производства. Система управления отходами на предприятии**

**Тема 8. Методы и способы утилизации и переработки отходов производства.**

**Тема 9. Основные методы оценки экологичности предприятий.** Материальный баланс производства. Учет образующихся отходов в единицах относительной токсичной массы. Определение экологичности производства тремя методами: через комплексный коэффициент экологичности, через коэффициент ухудшения качества окружающей среды и через коэффициент безотходности производства.

**Тема 10. Мониторинг источников выбросов и сбросов. Разработка и ведение экологических ситуационных планов промышленных площадок. Производственный экологический контроль.** Классификация источников. Понятие нагретых источников, холодных, одиночных, групповых, затененных, линейных. Виды выбросов от различных источников: залповое, аварийное, «ночное», видимое, невидимое, организованное, неорганизованное. Составление паспортов на источники выбросов и сбросов. Инвентаризация источников выбросов. Понятие экологического ситуационного плана. Элементы экологического ситуационного плана. Принципы разработки экологического ситуационного плана. Правила ведения экологического ситуационного плана.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО КУРСУ**

Служат для закрепления теоретического курса, освоения методов расчета и построения технологических схем очистки, составления материального баланса водопотребления, расчета реагентного режима и оборудования Темы практических занятий:

**ПР1. Нормирование воздействия на окружающую среду.** Расчет приземных концентраций и предельно-допустимых выбросов ЗВ. Санитарно-защитная зона предприятия. Нормирование воздействия предприятия на окружающую среду. Нормативы ПДС, ПДВ, ВСС, ВСВ, Лимиты на размещение отходов.



**ПР2. Методы промышленная водоподготовки и очистки сточных вод.** Методы расчета водооборота промышленного предприятия. Методики расчета основного оборудования в системах водоподготовки и очистки стоков.

**ПР3. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов.** Методики расчета основного оборудования в системах воздухоочистки.

**ПР4. Загрязнение литосферы. Образование и размещение отходов производства** Разработка системы управления отходами на предприятии.

**ПР5. Основные методы оценки экологичности предприятий.** Материальный баланс производства. Учет образующихся отходов в единицах относительной токсичной массы. Определение экологичности производства тремя методами: через комплексный коэффициент экологичности, через коэффициент ухудшения качества окружающей среды и через коэффициент безотходности производства.

**ПР6. Мониторинг источников выбросов и сбросов. Разработка и ведение экологических ситуационных планов промышленных площадок. Производственный экологический контроль.** Составление паспортов на источники выбросов и сбросов. Инвентаризация источников выбросов. Разработка экологического ситуационного плана.

**Лабораторные работы (2-х часовые):**

1. Лабораторная работа №1. Исследование работы циклона
2. Лабораторная работа №2. Исследование работы тканевого фильтра
3. Лабораторная работа №3. Изучение характеристик активных углей
4. Лабораторная работа №4. Очистка воды методом обратного осмоса
5. Лабораторная работа №5. Очистка сточных вод электролизом
6. Лабораторная работа №6. Очистка сточных вод с применением флокулянтов.
7. Лабораторная работа №7. Получение угля-сырца из отходов древесины.
8. Лабораторная работа №8. Утилизация шламов гальванопроизводств.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

*Лекционный материал* На лекциях излагаются основные теоретические положения по изучаемой теме. В процессе изложения всего лекционного материала по всем темам изучаемой дисциплины применяются компьютерные презентации.

*Практические занятия.* На практических занятиях происходит обучение студентов основным расчетам при выборе схем очистки и необходимого оборудования. Студенты усваивают необходимость и целесообразность применения сочетаний различных методов для достижения заданной степени очистки

*Лабораторные работы.* На лабораторных работах студенты изучают современные методы очистки природных и сточных вод, знакомятся с установками. Всем лабораторным работам предшествует собеседование по теоретическому материалу соответствующей темы, и даются инструкции по выполнению работы. Результаты выполнения лабораторных работ студенты оформляют в виде отчетов, которые защищают при собеседовании с преподавателем.

В ходе учебного процесса могут быть использованы следующие формы проведения занятий:

1. Технология коллективного обучения - организация учебной работы студентов в парах (группах) для развития у них самостоятельности и коммуникативных умений
2. Технология модульного обучения – достижение конкретных целей учебно-познавательной деятельности в процессе работы со специально разработанным модулем, включающим в себя содержание и способы овладения этим содержанием
3. Технология учебно-игровой деятельности – применение имитационных игр
4. Технология проектной деятельности – организация работы студентов, основанная на их способности добывать информацию, находить нестандартные решения локальных, региональных, глобальных проблем
5. Информационно-компьютерные технологии – совокупность технологий, обеспечивающих фиксацию информации, ее обработку и информационные обмены (компьютеры, ПО, Интернет)
6. Технология обучения на основе опыта – активизация познавательной деятельности студентов за счет ассоциации их собственного опыта с предметом обучения.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов предусматривает проработку лекционного материала и рекомендуемой литературы для подготовки к рейтинг-контролю, практическим и лабораторным занятиям и экзамену.

### **РК 1**

1. Дайте характеристику промышленному предприятию, как объекту воздействия на окружающую среду
2. На какие группы по своему назначению делятся предприятия теплоэнергетики?
3. Кем (или чем) определяется класс опасности предприятия?
4. Какие классы опасности предприятий выделяются в ТЭК?
5. Нормативная база в области охраны водных объектов.
6. Что такое «экологическое нормирование»?

7. Какие бывают нормативы качества окружающей среды
8. Гигиенические нормативы качества среды.
9. Экологические нормативы
10. Производственно-хозяйственные нормативы
11. Временные нормативы
12. Цели нормирования выбросов ТЭС
13. Что такое ПДК? ОБУВ? ОДК?
14. Виды ПДК для разных сред.
15. Основные загрязнители вод и их характеристики
16. Экологические последствия загрязнения гидросферы
17. Классификация источников воздействия на водные объекты
18. Приоритетные загрязнители водоемов предприятий энергетического комплекса
19. Водное хозяйство предприятия: понятие, задачи, особенности
20. Водохозяйственный баланс предприятия
21. Методы расчета водохозяйственного баланса предприятия
22. Классификация вод по целевому назначению
23. Состав природных вод при водоподготовке
24. Основные свойства природных вод при водоподготовке
25. Общие принципы классификации воды
26. Промышленная водоподготовка и водоочистка
27. Типы жидкостных сред, используемых в качестве сырья в промышленности
28. Основные методы обработки воды: классификация
29. Осаждение и осветление: метод, его достоинства и недостатки
30. Химическое осаждение: метод, его достоинства и недостатки
31. Обесцвечивание: метод, его достоинства и недостатки
32. Химическое обеззараживание: методы, их достоинства и недостатки
33. Физическое обеззараживание: методы, их достоинства и недостатки
34. Опреснение: метод, его достоинства и недостатки
35. Термическое обессоливание: методы, их достоинства и недостатки
36. Ионный обмен: метод, его достоинства и недостатки
37. Электрохимическая обработка: метод, его достоинства и недостатки
38. Обезжелезивание: метод, его достоинства и недостатки
39. Обесфторивание: метод, его достоинства и недостатки
40. Фторирование: метод, его достоинства и недостатки
41. Дегазация: метод, его достоинства и недостатки)
42. Дезактивация: метод, его достоинства и недостатки

43. Кондиционирование воды: метод, его достоинства и недостатки
44. Мембранные методы
45. Дехлорирование воды
46. Методы подготовки технологической воды
47. Стабилизационная обработка воды для тепловых процессов
48. Категории и классификация сточных вод
49. Как объединяют потоки сточных вод на предприятиях?
50. Основные показатели химического состава сточных вод
51. Методы очистки сточных вод: классификация
52. Типы сооружений для очистки сточных вод
53. Базовая последовательность этапов очистки стоков
54. Методы механической очистки: принцип и виды
55. Методы механической очистки: оборудование
56. Физико-химические методы очистки: принцип и виды
57. Физико-химические методы очистки: оборудование
58. Химические методы очистки: принцип и виды
59. Химические методы очистки: оборудование
60. Биологические методы очистки: принцип и виды
61. Биологические методы очистки: оборудование
62. Особенности очистки стоков в разных отраслях промышленности
63. Общая классификация систем водоснабжения
64. Основные элементы систем водоснабжения

## **РК 2**

1. Что представляет из себя загрязнение воздуха?
2. Какой ущерб окружающей среде наносят предприятия топливно-энергетического комплекса, предприятия черной и цветной металлургии, газовой и других отраслей промышленности.
3. Опишите схему процессов выбросов веществ в атмосферу и трансформации исходных компонентов в продукты с последующим выпадением в виде осадков
4. Виды классификаций загрязняющих веществ
5. Что такое «антропогенное загрязнение атмосферы» и в чем оно проявляется
6. Найдите в справочной литературе время пребывания веществ в атмосфере
7. Найдите в справочной литературе (и зафиксируйте в тетради!) график пребывания тонкодисперсных частиц в атмосфере
8. Найдите в справочной литературе (и зафиксируйте в тетради!) образование и гранулометрический состав пыли в атмосфере

9. Дайте классификацию видов загрязнений окружающей среды по их природе
10. Дайте классификацию загрязнения окружающей среды по его масштабам.
11. Какие вещества являются загрязнителями в ТЭК? Дайте им токсикологическую характеристику.
12. Какие вещества являются загрязнителями нефтяной и газовой промышленности? Дайте им токсикологическую характеристику.
13. Влияние загрязнений на здоровье людей.
14. Стадии нормирования качества среды
15. Условия качества атмосферного воздуха
16. Комбинированное действие веществ
17. Цели и задачи газоочистки
18. Стадии технологии и газоочистки
19. Процессы, используемые при газоочистке
20. Приведите классификацию очистки газовых выбросов, согласно Родионову А.И.
21. Какие методы очистки применимы для обезвреживания аэрозолей?
22. Дайте характеристику основных свойств пылей.
23. Объясните: что такое фракционная и общая эффективности очистки газов от пылей?
24. Какие аппараты применяют для сухой очистки газов от пылей? Для мокрой?
25. Принципы работы пылеосадительных камеры. Укажите их достоинства, недостатки и эффективность.
26. Принципы работы жалюзийных пылеосадителей. Укажите их достоинства, недостатки и эффективность.
27. Принципы работы циклона. Укажите их достоинства, недостатки и эффективность.
28. Принципы работы батарейного циклона. Укажите их достоинства, недостатки и эффективность.
29. Принципы работы ротационных пылеуловителей. Укажите их достоинства, недостатки и эффективность.
30. Принципы работы фильтров тканевых. Укажите их достоинства, недостатки и эффективность.
31. Какие пористые перегородки используют в фильтрах для очистки газов и каковы принципы их выбора?
32. Какие фильтры используют для тонкой очистки газов?
33. Принципы работы скруббера. Укажите их достоинства, недостатки и эффективность.
34. Принципы работы электрофильтра. Укажите их достоинства, недостатки и эффективность.
35. Назовите возможные пути рекуперации промышленных пылей.

36. В чем сущность некаталитических методов очистки газовых выбросов?
37. Принципы и область применения некаталитических методов очистки газовых выбросов.
38. Достоинства и недостатки некаталитических методов очистки газовых выбросов.
39. Аппараты для некаталитических методов очистки газовых выбросов.
40. В чем сущность каталитических методов очистки газовых выбросов?
41. Принципы и область применения каталитических методов очистки газовых выбросов.
42. Достоинства и недостатки каталитических методов очистки газовых выбросов.
43. Аппараты для каталитических методов очистки газовых выбросов.
44. В чем сущность абсорбционных методов очистки газовых выбросов?
45. Принципы и область применения абсорбционных методов очистки газовых выбросов
46. Достоинства и недостатки абсорбционных методов очистки газовых выбросов.
47. Аппараты для абсорбционных методов очистки газовых выбросов.
48. В чем сущность адсорбционных методов очистки газовых выбросов?
49. Принципы и область применения адсорбционных методов очистки газовых выбросов
50. Принципы и область применения адсорбционных методов очистки газовых выбросов
51. Достоинства и недостатки адсорбционных методов очистки газовых выбросов.
52. В чем разница процессов ад- и абсорбции?
53. Назовите преимущества и недостатки адсорбционных методов очистки газов.
54. В чем сущность хемосорбционных методов очистки газовых выбросов?
55. Что такое «десорбция» и зачем она нужна?

### **РК 3**

1. Загрязнение литосферы отходами производства.
2. Классификация отходов. Классы опасности отходов.
3. Методы отнесения отхода к опасному классу
4. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды
5. Какие первичные показатели опасности компонента отхода учитываются при определении его опасности
6. Каким образом осуществляется размещение отходов с учетом их класса опасности
7. Произвести корректировку СЗЗ для данного объекта
8. Дайте определение и характеристику СЗЗ
9. Классификация источников выбросов по происхождению
10. Классификация источников выбросов по локализации выброса
11. Классификация источников выбросов по воздействию на человека
12. Классификация источников выбросов по признакам
13. Классификация источников выбросов по характеру технологических процессов

14. Понятие нагретых источников, холодных, одиночных, групповых
15. Варианты определения понятия «источник выбросов» при проектировании
16. Временной режим работы источников
17. Залповые, аварийные, «ночные», видимые, невидимые выбросы
18. Автотранспорт как источник загрязнения атмосферы
19. Оценка выбросов от отдельного источника
20. Что включает в себя отчет по инвентаризации источников выбросов?
21. Генеральный план предприятия: понятие.
22. Генеральный план предприятия: состав
23. Экологический ситуационный план: понятие
24. Экологический ситуационный план: состав
25. Принципы разработки экологического ситуационного плана.
26. Правила ведения экологического ситуационного плана.
27. Что такое «материальный баланс»?
28. Приведите последовательность действий по составлению материального баланса производства
29. Что такое «экологический мониторинг» и что может быть объектом экологического мониторинга?
30. Каковы задачи экологического мониторинга?
31. Что такое предельно допустимая экологическая нагрузка?
32. Как подразделяется мониторинг по масштабу наблюдений и характеру обобщения информации?
33. Каковы системы мониторинга по методам наблюдения?
34. Основные методы оценки экологичности предприятий

#### **Вопросы к экзамену:**

1. Дайте характеристику промышленному предприятию, как объекту воздействия на окружающую среду
2. На какие группы по своему назначению делятся предприятия теплоэнергетики?
3. Кем (или чем) определяется класс опасности предприятия?
4. Какие классы опасности предприятий выделяются в ТЭК?
5. Какие бывают нормативы качества окружающей среды
6. Экологические нормативы
7. Производственно-хозяйственные нормативы
8. Временные нормативы
9. Цели нормирования выбросов ТЭС

10. Что такое ПДК? ОБУВ? ОДК?
11. Виды ПДК для разных сред.
12. Основные загрязнители вод и их характеристики
13. Классификация источников воздействия на водные объекты
14. Приоритетные загрязнители водоемов предприятий энергетического комплекса
15. Водное хозяйство предприятия: понятие, задачи, особенности
16. Водохозяйственный баланс предприятия
17. Методы расчета водохозяйственного баланса предприятия
18. Классификация вод по целевому назначению
19. Состав природных вод при водоподготовке
20. Основные свойства природных вод при водоподготовке
21. Общие принципы классификации воды
22. Основные методы обработки воды: классификация
23. Методы подготовки технологической воды
24. Стабилизационная обработка воды для тепловых процессов
25. Категории и классификация сточных вод
26. Методы очистки сточных вод: классификация
27. Базовая последовательность этапов очистки стоков
28. Методы механической очистки: принцип и виды, оборудование
29. Физико-химические методы очистки: принцип и виды, оборудование
30. Химические методы очистки: принцип и виды, оборудование
31. Биологические методы очистки: принцип и виды, оборудование
32. Общая классификация систем водоснабжения
33. Основные элементы систем водоснабжения
34. Что представляет из себя загрязнение воздуха?
35. Какой ущерб окружающей среде наносят предприятия топливно-энергетического комплекса.
36. Опишите схему процессов выбросов веществ в атмосферу и трансформации исходных компонентов в продукты с последующим выпадением в виде осадков
37. Виды классификаций загрязняющих веществ
38. Дайте классификацию загрязнения окружающей среды по его масштабам.
39. Какие вещества являются загрязнителями в ТЭК? Дайте им токсикологическую характеристику.
40. Стадии нормирования качества среды
41. Условия качества атмосферного воздуха
42. Стадии технологии и газоочистки



43. Процессы, используемые при газоочистке
44. Какие методы очистки применимы для обезвреживания аэрозолей?
45. Какие аппараты применяют для сухой очистки газов от пылей? Для мокрой?
46. Принципы работы пылеосадительных камер. Укажите их достоинства, недостатки и эффективность.
47. Принципы работы жалюзийных пылеосадителей. Укажите их достоинства, недостатки и эффективность.
48. Принципы работы циклона. Укажите их достоинства, недостатки и эффективность.
49. Принципы работы батарейного циклона. Укажите их достоинства, недостатки и эффективность.
50. Принципы работы ротационных пылеуловителей. Укажите их достоинства, недостатки и эффективность.
51. Принципы работы фильтров тканевых. Укажите их достоинства, недостатки и эффективность.
52. Какие пористые перегородки используют в фильтрах для очистки газов и каковы принципы их выбора?
53. Какие фильтры используют для тонкой очистки газов?
54. Принципы работы скруббера. Укажите их достоинства, недостатки и эффективность.
55. Принципы работы электрофильтра. Укажите их достоинства, недостатки и эффективность.
56. Назовите возможные пути рекуперации промышленных пылей.
57. В чем сущность некаталитических методов очистки газовых выбросов?
58. Принципы и область применения некаталитических методов очистки газовых выбросов.
59. Достоинства и недостатки некаталитических методов очистки газовых выбросов.
60. Аппараты для некаталитических методов очистки газовых выбросов.
61. В чем сущность каталитических методов очистки газовых выбросов?
62. Принципы и область применения каталитических методов очистки газовых выбросов.
63. Достоинства и недостатки каталитических методов очистки газовых выбросов.
64. Аппараты для каталитических методов очистки газовых выбросов.
65. В чем сущность абсорбционных методов очистки газовых выбросов?
66. Принципы и область применения абсорбционных методов очистки газовых выбросов
67. Достоинства и недостатки абсорбционных методов очистки газовых выбросов.
68. Аппараты для абсорбционных методов очистки газовых выбросов.
69. В чем сущность адсорбционных методов очистки газовых выбросов?
70. Принципы и область применения адсорбционных методов очистки газовых выбросов
71. Принципы и область применения адсорбционных методов очистки газовых выбросов

72. Достоинства и недостатки адсорбционных методов очистки газовых выбросов.
73. В чем разница процессов ад- и абсорбции?
74. Назовите преимущества и недостатки адсорбционных методов очистки газов.
75. В чем сущность хемосорбционных методов очистки газовых выбросов?
76. Что такое «десорбция» и зачем она нужна?
77. Загрязнение литосферы отходами производства.
78. Классификация отходов. Классы опасности отходов.
79. Методы отнесения отхода к опасному классу
80. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды
81. Какие первичные показатели опасности компонента отхода учитываются при определении его опасности
82. Каким образом осуществляется размещение отходов с учетом их класса опасности
83. Произвести корректировку СЗЗ для данного объекта
84. Дайте определение и характеристику СЗЗ
85. Классификация источников выбросов по происхождению
86. Классификация источников выбросов по локализации выброса
87. Классификация источников выбросов по воздействию на человека
88. Классификация источников выбросов по признакам
89. Классификация источников выбросов по характеру технологических процессов
90. Понятие нагретых источников, холодных, одиночных, групповых
91. Варианты определения понятия «источник выбросов» при проектировании
92. Временной режим работы источников
93. Залповые, аварийные, «ночные», видимые, невидимые выбросы
94. Автотранспорт как источник загрязнения атмосферы
95. Оценка выбросов от отдельного источника
96. Что включает в себя отчет по инвентаризации источников выбросов?
97. Генеральный план предприятия: понятие.
98. Генеральный план предприятия: состав
99. Экологический ситуационный план: понятие
100. Экологический ситуационный план: состав
101. Принципы разработки экологического ситуационного плана.
102. Правила ведения экологического ситуационного плана.
103. Что такое «материальный баланс»?
104. Приведите последовательность действий по составлению материального баланса производства

105. Что такое «экологический мониторинг» и что может быть объектом экологического мониторинга?
106. Каковы задачи экологического мониторинга?
107. Что такое предельно допустимая экологическая нагрузка?
108. Как подразделяется мониторинг по масштабу наблюдений и характеру обобщения информации?
109. Каковы системы мониторинга по методам наблюдения?
110. Основные методы оценки экологичности предприятий

#### **Тематика СРС:**

1. Очистка воды питьевого назначения;
2. Очистка бытовых сточных вод;
3. Очистка сточных вод, содержащих грубодисперсные примеси;
4. Очистка сточных вод, содержащих нефтепродукты;
5. Расчет выбросов от котельной
6. Расчет рассеивания выбросов предприятия
7. Очистка выбросов промышленного предприятия от механических примесей
8. Очистка выбросов промышленного предприятия от химических примесей
9. Переработка промышленных отходов
10. Составление экологического паспорта предприятия

### **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### ***а) основная литература (фонд библиотеки ВлГУ):***

1. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Зайцев.—2-е изд. (эл.).—Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 385 с.).—М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. ISBN 978-5-9963-2590-0
2. Быков А.П. Инженерная экология. Часть 3. Основы экологии производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Быков А.П.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 335 с.
3. Системы защиты среды обитания. Схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и сточных вод: Учебное пособие / Л.Ю. Фирсова. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 80 с.: 60x90 1/16. - (ВО:Бакалавриат). (о) ISBN 978-5-91134-689-8

*б) дополнительная литература:*

1. Быков А.П. Инженерная экология. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Быков А.П.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 208 с.
2. Быков А.П. Инженерная экология. Часть 2. Основы экологии производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Быков А.П.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 156 с.
3. Быков А.П. Инженерная экология. Часть 4. Основы экологии производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Быков А.П.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 104 с.
4. Росляков П.В. Методы защиты окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Росляков П.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2007.— 336 с.
5. Лебедева Е.А. Охрана воздушного бассейна от вредных технологических и вентиляционных выбросов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лебедева Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 196 с.
6. Мамин Р.Г. Инновационные механизмы управления отходами [Электронный ресурс]: монография/ Мамин Р.Г., Ветрова Т.П., Шилова Л.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 136 с.

*в) Интернет-ресурсы*

1. Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Официальный сайт]—<http://www.mnr.gov.ru>

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Ауд. 135-1

Модель рукавного фильтра

Модель циклона ЦН-40

Ультротермостат У-15С

Регулятор напряжения

Весы технические SC-2020

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран)

Наборы слайдов

Программа дисциплины Безопасность энергетического комплекса составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО приказа № 998 от 26.08.2016 и учебного плана подготовки

(дата утверждения, №) (бакалавров, магистров)

бакалавров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование по программе (профилю) подготовки Экология

Программу дисциплины составил: доц. кафедры экологии к.т.н., доцент Ильина М.Е.

Согласовано:

Внешний рецензент ГИП мастерской №5 ГУП ГПИ «Владимиргражданпроект» Скосырев П.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры биологии и экологии

от 1.09.16 года, протокол № 1.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 05.03.06 Экология и природопользование протокол № 1 от 1.09.16 года.

Председатель комиссии

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2017-18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 29 от 19.06.17 года

Заведующий кафедрой В.К. Т.А. Григорьева

Рабочая программа одобрена на 2018-19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 24 от 15.06.18 года

Заведующий кафедрой В.К. Т.А. Григорьева

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_