Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.05.2024 16:34:05
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Институт экологии

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные технологии защиты окружающей среды

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

05.04.06 Экология и природопользование

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Зеленая экономика и устойчивое развитие предприятий

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2024 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение теоретических основ и особенностей технологий защиты окружающей среды, приобретение практических навыков осуществления поиска вариантов решения проблемных задач на основе доступных и надежных источников информации, применения средств информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, подготовки предложений по устранению причин и ликвидации негативных последствий воздействия, формирование умения выбирать и применять алгоритм решения экологических задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств, составлять стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Современные технологии защиты окружающей среды» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): **УК-1.1; ОПК-5.1; ПК-2.3; ПК-5.2; ПК-5.3**

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	**УК-1.1.** Знать способы решения проблемных задач и выявлять их составляющие и связи между ними
	УК-1.2. Уметь осуществлять поиск вариантов решения проблемной задачи на основе доступных и надежных источников информации
	УК-1.3. Владеть стратегией решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
ОПК-5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в т. ч. геоинформационных технологий.	**ОПК-5.1** Умеет выбирать и применять алгоритм решения экологических задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств
	ОПК-5.2 Владеет навыками применения средств информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации
	ОПК-5.3 Умеет обрабатывать данные дистанционного зондирования Земли и использовать картографические материалы, владеет современными ГИС-технологиями
ПК-2 Способен разрабатывать и экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологий, для обеспечения ресурсосбережения и минимального воздействия отходов на окружающую среду	**ПК-2.1** Владеет навыками выбора и внедрения наилучших доступных технологий (НДТ) обработки, рекуперации и рециклинга отходов производства и потребления
	ПК-2.2 Умеет экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологий по обращению с отходами, используя их как вторичный ресурс
	ПК-2.3 Способен обеспечить минимизацию воздействия отходов на окружающую среду
ПК-5 Способен анализировать причины и минимизировать	**ПК-5.1** Умеет выявлять причины и источники поступления вредных веществ в окружающую среду

последствия негативного воздействия производства на окружающую среду	и причины и источники образования твердых отходов
	ПК-5.2 Имеет навыки подготовки предложений по устранению причин и ликвидации негативных последствий воздействия
	ПК-5.3 Обеспечивает выполнение планов природоохранных мероприятий и ликвидации объектов накопленного экологического вреда окружающей среде, включая рекультивацию существующих полигонов захоронения отходов, земель после ликвидации несанкционированных свалок и др.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- классификацию загрязнений и методов защиты ОС;
- методы и технологии очистки выбросов и сбросов;
- современные технологии и оборудование для управления природопользованием, защиты человека и окружающей среды от техногенных и антропогенных воздействий;
- способы решения проблемных задач и выявлять их составляющие и связи между ними;

Уметь:

- осуществлять поиск вариантов решения проблемной задачи на основе доступных и надежных источников информации;
- выбирать и применять алгоритм решения экологических задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств;
- обрабатывать данные дистанционного зондирования Земли и использовать картографические материалы, владеет современными ГИС-технологиями;
- экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологий по обращению с отходами, используя их как вторичный ресурс;
- выявлять причины и источники поступления вредных веществ в окружающую среду и причины и источники образования твердых отходов;
- обеспечивать выполнение планов природоохранных мероприятий и ликвидации объектов накопленного экологического вреда окружающей среде, включая рекультивацию существующих полигонов захоронения отходов, земель после ликвидации несанкционированных свалок и др.

Владеть:

- стратегией решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов;
- навыками применения средств информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации;
- навыками выбора и внедрения наилучших доступных технологий (НДТ) обработки, рекуперации и рециклинга отходов производства и потребления;
- способами обеспечения минимизации воздействия отходов на окружающую среду;
- навыками подготовки предложений по устранению причин и ликвидации негативных последствий воздействия

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Современные технологии защиты окружающей среды» относится к *элективным дисциплинам вариативной* части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины.

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	**Наименование компетенции**	**Предшествующие дисциплины/модули, практики***	**Последующие дисциплины/ модули, практики***
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Стратегия и тактика экономики замкнутого цикла Управление экологическими рисками	Производственная практика НИР
ОПК-5	Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в т. ч. геоинформационных технологий	Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании Методика научных исследований в экологии	Производственная практика НИР
ПК-2	Способен разрабатывать и экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологий, для обеспечения ресурсосбережения и минимального воздействия отходов на окружающую среду	Стратегия и тактика экономики замкнутого цикла	Производственная практика НИР
ПК-5	Способен анализировать причины и минимизировать последствия негативного воздействия производства на окружающую среду	Промышленная экология Экологическое нормирование	Производственная практика НИР

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Современные технологии защиты окружающей среды» составляет **3** зачетные единицы

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для ***ОЧНОЙ*** *формы обучения*

Вид учебной работы		ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
			1	**2**	**3**	**4**
Контактная работа, ак.ч.		*34*			*34*	
Лекции (**ЛК**)		17			17	
Лабораторные работы (**ЛР**)						
Практические/семинарские занятия (**СЗ**)		17			17	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.		*59*			*59*	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.		*15*			*15*	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	**108**			**108**	
	зач.ед.	**3**			**3**	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
1.	ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ И СБРОСОВ СТОЧНЫХ ВОД	Показатели качества окружающей среды. Источники загрязнения. Вредные и опасные факторы среды. Методы защиты окружающей среды от промышленных загрязнений.	ЛК, СЗ
		Антропогенные загрязнители промышленных центров. Нормирование качества окружающей среды. Источники загрязнения атмосферы. Вредные газы и пары. Контроль соблюдения нормативов ПДВ на источниках выброса загрязняющих веществ.	ЛК, СЗ
		Методы очистки промышленных газовых выбросов. Очистка пылевоздушных выбросов. Понятие о методах очистки. Области их применения. Основные принципы выбора метода и аппаратуры очистки газовых выбросов от твердых частиц и аэрозолей.	ЛК, СЗ
		Очистка сточных вод от загрязнений. Классификация вод, методов и схем очистки сточных вод. Применяемые сооружения очистки. Технологические особенности и параметры процессов очистки. Интенсификация основных процессов очистки сточных вод	
2.	МЕТОДЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ	Основные методы обезвреживания промышленных отходов. Классификация	ЛК, СЗ

	ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ И ЗАЩИТЫ ОТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	промышленных отходов. Методы защиты литосферы. Механические методы обработки жидких отходов. Гидромеханическое обезвоживание осадков сточных вод.	
		Теоретические основы защиты окружающей среды от энергетических воздействий. Характеристика основных методов защиты окружающей среды от энергетических воздействий: от механических и акустических колебаний; защита от ионизирующих излучений; защита от электромагнитных полей и излучений. Общие принципы интенсификации технологических процессов защиты окружающей среды.	ЛК, СЗ
		Экологическая стратегия и политика развития производства. Критерии эффективности развития производства. Принципы подхода к анализу экологичности технологий. Оптимизация потребления ресурсов. Основные приемы, схемы, расчеты. Наилучшие доступные технологии.	ЛК, СЗ

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	**Оснащение аудитории**	**Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины** (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Нет
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Нет

Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Нет

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО**!

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) **основная литература**

- Дьяконов К. Н., Дончева А. В. Экологическое проектирование и экспертиза: Учебник для вузов / К. Н. Дьяконов, А. В. Дончева. — М.: Аспект Пресс, 2002. - 384 с. Электронный ресурс: http://mhts.ru/data/ckfiles/files/dyakonov_k_n_1.pdf (материалы размещены на портале РУДН)
- Коробкин, В. И. Экология [Текст] : учеб. / В. И. Коробкин, Л.В. Передельский. - 20-е изд. - Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 602 с. - ISBN 978-5-222-25174-4 УДК 502.3(075.8)
- Основы инженерной экологии [Текст] : учеб. пособие / В.В. Денисов [и др.]. - Ростов н/Д: Феникс, 2013. - 623 с. : ил., табл. - (Высш. образование). - Библиогр.: с. 617. - ISBN 978-5- 222-21011-6 (в пер.)
- Цыганов А.А. Ц 94 Экологическая экспертиза и проектирование. Книга. 1. Лекции: Учебное пособие– 4-е изд., доп. и перераб.– Тверь: Твер. гос. ун-т, 2017. – 525 с. Электронный ресурс: http://texts.lib.tversu.ru/texts/12997ucheb.pdf (материалы размещены на сайте РУДН)

б) **дополнительная литература**

- Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза: практика : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 012500 "География", 013100 "Экология", 013400 "Природопользование", 013600 "Геоэкология"/ А. В. Дончева; А. В. Доничева. - Москва: Аспект Пресс, 2010.
- Королева, Т.И. Механизм охраны окружающей среды в процессе жизненного цикла промышленного объекта: учеб. пособие / Т.И. Королева, С.И. Мишанин. – Пенза : [б.и.], 2010.
- Крепша Н.В. Экономика природопользования и природоохранной деятельности: учебное пособие / Н.В. Крепша; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 168 с. Электронный ресурс (http://portal.tpu.ru/SHARED/k/KREPSHA/teach/econom/%D0%AD%D0%9F%D0%B8%D0%9F%D0%94.pdf) (материалы размещены на сайте РУДН)
- Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст]: пособие по проектированию: учеб. пособие / под ред. Ю. И. Дытнерского. – 5-е изд., стер. Перепеч. с изд. 1991 г. – М.: АльянС, 2010. – 493 с.: ил., табл. – Библиогр. в конце гл. – ISBN 978-5-903034-87-1

Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение: Программный комплекс «Интеграл»

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- SASGIS. Веб-картография и навигация [Электронный ресурс] http:// www.sasgis.ru/o-proekte/.html
- Google Планета земля

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://www.biblioclub.ru
- ЭБС Юрайт http://www.biblio-online.ru
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации http://docs.cntd.ru/
- поисковая система Яндекс https://www.yandex.ru/
- поисковая система Google https://www.google.ru/
- реферативная база данных SCOPUS http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины ***расположены на странице дисциплины в системе ТУИС РУДН***: https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=9762

1. Курс лекций с электронными презентациями и видеоматериалами по дисциплине «Современные технологии защиты окружающей среды».
2. Методические указания по выполнению заданий к семинарским занятиям
3. Тестовые материалы для рубежной аттестации
4. Вопросы для подготовки к экзамену

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Экологическое проектирование промышленных объектов» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент департамента ЭБиМКП		**Никулина С.Н.**
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента ЭБиМКП		**Савенкова Е.В.**
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента ЭБиМКП		**Харламова М.Д.**
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.

Приложение № 1 (обязательное)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

«Современные технологии защиты окружающей среды»

Направление **05.03.06 Экология и природопользование**

Профиль: **Зеленая экономика и устойчивое развитие предприятий**

Квалификация выпускника: **магистр**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания по организации внеаудиторной самостоятельной работы на занятии способствуют организации последовательного изучения материала, вынесенного на самостоятельное освоение в соответствии с учебным планом, программой учебной дисциплины/профессионального модуля и имеет такую структуру как:

- тема;
- вопросы и содержание материала для самостоятельного изучения;
- форма выполнения задания;
- алгоритм выполнения и оформления самостоятельной работы;
- критерии оценки самостоятельной работы;
- рекомендуемые источники информации (литература основная, дополнительная, нормативная, ресурсы Интернет и др.).

Самостоятельная работа (СР) как вид деятельности студента многогранна. В качестве форм СР при изучении дисциплины «Современные технологии защиты окружающей среды» предлагаются:

- работа с научной и учебной литературой, поиск фактических данных;
- подготовка доклада к практическому занятию;
- более глубокое изучение с вопросами, изучаемыми на практических занятиях;
- подготовка к тестированию и зачету;

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

Технология СР обеспечивает овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Алгоритм преподавания включает следующие логически связанные действия студента:

- чтение текста (учебника и конспекта лекций);
- конспектирование текста;
- решение задач и упражнений;
- подготовка к деловым играм;
- ответы на контрольные (тестовые) вопросы;
- составление планов и тезисов ответа.

Промежуточная и итоговая аттестация проводится в форме тестирования, когда студент выбирает все правильные варианты ответа

На протяжении всего семестра практические занятия проводятся в формате деловой игры, когда студенты разделяются на подгруппы и выполняют учебный проект, который предполагает выбор малого предприятия по переработке или сортировке отходов, обоснование места размещения предприятия, обоснование инвестиций и расчет экономической рентабельности и окупаемости производства. На каждом занятии подгруппа защищает определенный этап проекта и получает баллы за его выполнение.

12. Критерии оценивания уровня освоения компетенций

Оценка всех результатов освоения компетенций проводится в соответствии со шкалой международной балльно-рейтинговой системы ECTS. В соответствии с рассчитанной системой оценивания (*см. паспорт ФОС), учащийся набирает необходимые баллы.

Работа на занятии: макс 1 балл. Оценка выставляется за присутствие и активную работу на семинаре или на лекции (лекции проводятся в интерактивной форме) – ответы на текущие вопросы, конспектирование, обсуждение.

Самостоятельная подготовка к занятию: макс 2 балла за каждую тему. Тема подготовлена, есть презентация, результаты расчетов, студент свободно отвечает на вопросы

- 2 балла; студент присутствует на занятии, участвует в обсуждении, но затрудняется ответить на вопросы – 1 балл. Студент отсутствует или задание не подготовлено – 0 баллов

Рубежная и итоговая аттестация:

Оценка производится в процентах от общего количества проверенных заданий, с последующим переводом процентов в баллы в соответствии с утвержденной БРС. Например, студент ответил правильно на 10 тестовых вопросов из 15, следовательно, он набрал 67%. Максимальный балл за рубежную аттестацию – 9, умножаем 0,67 на 9, получаем 6 баллов. Данный балл выставляется в общую ведомость и суммируется с остальными баллами. Студент считается успешно прошедшим рубежную или итоговую аттестацию, если сумма баллов за все виды деятельности на момент аттестации **превышает 50%** от максимально возможного балла.

Итоговая оценка за семестр складывается как сумма баллов за все виды деятельности студента (*см. паспорт ФОС) и может составить максимально **86 баллов**, то есть нижнюю границу оценки «отлично», категории В.

Итоговый экзамен сдается студентом добровольно, если им набран минимально возможный для аттестации балл – **51 балл**. В остальных случаях экзамен является обязательным и оценивается максимально в **14 баллов,** в результате суммарный балл выводится с учетом результата сдачи экзамена и итоговая оценка соответствует международной шкале ECTS. Если на экзамене студент набирает менее **7 баллов**, то экзамен считается не сданным и студент может сдать его повторно (пройти переэкзаменовку).

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства					Баллы темы	Баллы раздела
			Работа на семинаре	Самостоятельное изучение темы	Промежуточная аттестация	Лекция	Итоговое тестирование		
УК-1, ОПК-5,	ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ И СБРОСОВ СТОЧНЫХ ВОД	Показатели качества окружающей среды. Источники загрязнения. Вредные и опасные факторы среды. Методы защиты окружающей среды от промышленных загрязнений.	2	18	2	1		3	449
		Антропогенные загрязнители промышленных центров. Нормирование качества окружающей среды. Источники загрязнения атмосферы. Вредные газы и пары. Контроль соблюдения нормативов ПДВ на источниках выброса загрязняющих веществ.	2		2	1		3	
		Методы очистки промышленных газовых выбросов. Очистка пылевоздушных выбросов. Понятие о методах очистки. Области их применения. Основные принципы выбора метода и аппаратуры очистки газовых выбросов от твердых частиц и аэрозолей.	2		2	1		3	
		Очистка сточных вод от загрязнений. Классификация вод, методов и схем очистки сточных вод. Применяемые сооружения очистки. Технологические особенности и	2		2	1		3	

		параметры процессов очистки. Интенсификация основных процессов очистки сточных вод							
ПК-2, ПК-5	МЕТОДЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ И ЗАЩИТЫ ОТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	Основные методы обезвреживания промышленных отходов. Классификация промышленных отходов. Методы защиты литосферы. Механические методы обработки жидких отходов. Гидромеханическое обезвоживание осадков сточных вод.	2	12	2	1		3	36
		Теоретические основы защиты окружающей среды от энергетических воздействий. Характеристика основных методов защиты окружающей среды от энергетических воздействий: от механических и акустических колебаний; защита от ионизирующих излучений; защита от электромагнитных полей и излучений. Общие принципы интенсификации технологических процессов защиты окружающей среды.	2		2	1		3	
		Экологическая стратегия и политика развития производства. Критерии эффективности развития производства. Принципы подхода к анализу экологичности технологий. Оптимизация потребления ресурсов. Основные приемы, схемы, расчеты. Наилучшие доступные технологии.	2		2	1		3	
	ИТОГО:	2 раздела, 7 тем	14	16	14	7	9	21	85
			85 баллов + 15 баллов экзамен						

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

1. Загрязнение гидросферы промышленными сточными водами. Пути уменьшения выбросов загрязняющих веществ со сточными водами.
2. Состав и свойства сточных вод. Классификация сточных вод по фазово-дисперсному состоянию.
3. Классификация методов и аппаратов для обезвреживания сточных вод.
4. Удаление взвешенных частиц с помощью процеживания и отстаивания. Аппаратура процессов. Отстойники и осветлители.
5. Удаление всплывающих примесей. Нефтеловушки и жироловушки.
6. Очистка сточных вод фильтрованием и типы применяемых фильтров.
7. Удаление взвешенных частиц под действием центробежных сил и отжиманием. Гидроциклоны и центрифуги.
8. Сущность метода коагуляции. Применяемые коагулянты.
9. Влияние различных параметров на процесс коагуляции. Технологические схемы установок очистки коагуляцией.
10. Флокуляция, применяемые флокулянты.
11. Сущность метода флотации и его применение для удаления из сточных вод диспергированных примесей.
12. Существующие способы флотационной обработки сточных вод:
13. Применение метода адсорбции для очистки сточных вод.
14. Конструкции адсорберов. Схемы установок адсорбционной очистки.
15. Ионообменная очистка сточных вод. Природные и синтетические иониты.
16. Схемы ионообменных установок. Примеры ионообменной очистки.
17. Экстракционный метод очистки сточных вод.
18. Мембранные методы очистки сточных вод. Применение обратного осмоса и ультрафильтрации при очистке сточных вод.
19. Влияние факторов на мембранные процессы разделения. Схемы соединения фильтрующих модулей.
20. Десорбция, дезодорация и дегазация сточных вод.
21. Очистка сточных вод методом электрокоагуляции.
22. Очистка сточных вод электродиолизом и электрофлотацией.
23. Очистка сточных вод методом нейтрализации. Технологические схемы.
24. Окислительные методы сточных вод.
25. Восстановительные методы очистки сточных вод.
26. Очистки сточных вод от соединений ртути.
27. Удаление ионов тяжелых металлов из сточных вод.
28. Биохимические методы очистки сточных вод. Основные показатели.
29. Состав активного ила и биопленки.
30. Влияние различных факторов на скорость биохимического окисления.
31. Очистка сточных вод в аэротенках-смесителях и в аэротенках-вытеснителях.
32. Очистка сточных вод в природных условиях.
33. Биологическая очистка сточных вод в анаэробных условиях.
34. Обработка осадков сточных вод после биохимической очистки.
35. Термические методы очистки сточных вод.
36. Методы концентрирования сточных вод с последующим выделением растворенных веществ.

37. Очистка сточных вод окислением органических веществ в присутствии катализатора при атмосферном и повышенном давлении.
38. Какие аппараты используют для очистки отходящих газов?
39. Как называется обратный процесс сорбции и в чем он заключается?
40. Каков механизм физических сорбционных процессов?
41. Каков механизм химических сорбционных процессов?
42. Какие виды абсорберов применяются в настоящее время в промышленности?
43. Что такое «изотерма адсорбции» и для чего она нужна?
44. Что является основной характеристикой адсорбента?
45. Какие основные адсорбенты применяются в промышленности и как они классифицируются?
46. Какими показателями характеризуют пористую структуру адсорбента?

ТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТА

1. Замкнутый цикл водоснабжения при производстве цемента.
2. Разработка системы переработки отходов производства во вторичные материальные ресурсы.
3. Отходы металлургического завода, выбрасываемые в окружающую среду. Опасности, прогнозы.
4. Изучения воздействия автомобильной дороги на экологическую безопасность.
5. Оценка устойчивости древесно-кустарниковых растений в зеленых насаждениях жилых районов города
6. Особенности восприятия экологических рисков в условиях экономического кризиса.
7. Подготовка общественных слушаний и защита проекта.

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ

1. Выберите контактные методы контроля окружающей среды:
1) Спектральные
2) Хроматографические
3) Гравиметрические
4) Многозональная съемка
2. О каком методе идет речь: «Метод основан на способности разделяемых веществ, образовывать малорастворимые соединения с различными произведениями растворимости»:
1) Потенциометрия
2) Вольтамперометрия
3) Хроматография
4) Нет правильного ответа;
3. Доля всех загрязнений автомобильным транспортом
1) 50
2)70
3) 30
4) 15
4. Все промышленные выбросы в атмосферу классифицируют по агрегатному состоянию
1) жидкие
2) твердые
3) газообразные

4) все вышеперечисленные
5. Все промышленные выбросы в атмосферу классифицируют по температурному потенциалу
1) нагретые и холодные
2) нагретые и смешанные
3) холодные и смешанные
4) смешанные
6. Основные источники искусственного загрязнения воздуха
1) вулканизм
2) лесных пожаров
3) перенос пыльцы растений
4) обработка растений пестицидами
7. Сухие методы очистки аппаратов обезвреживания газовых выбросов
1) барботажный (пенный) пылеуловитель
2) скруббер Вентури
3) рукавной фильтр
4) аэротенк
8. Мокрые методы очистки аппаратов обезвреживания газовых выбросов
1) керамические фильтры
2) флотатор
3) тарельчатый пылеуловитель
4) жалюзийный пылеуловитель
9. Термические методы очистки аппаратов обезвреживания газовых выбросов
1) конденсаторы
2) реакторы
3) электролизеры
4) горелки
10. По назначению источники производственных загрязнений воздушного пространства разделяют
1) технологические и вентиляционные
2) непрерывного и периодического действия
3) точечные и линейные
4) залповые и мгновенные
11. По режиму работы источники производственных загрязнений воздушного пространства разделяют
1) непрерывного и периодического действия
2) залповые
3) мгновенные
4) все вышеперечисленные
12. Метод конденсации является рентабельным лишь при содержании паров растворителя в подвергаемом очистке потоке
1) ≥100 г/м³
2) ≥50 г/м³ 16
3) ≥20 г/м³
4) ≥10 г/м³
13. По месту расположения источники производственных загрязнений воздушного пространства разделяют
1) точечные

2) линейные
3) затененные и незатененные
4) все вышеперечисленные
14. Газовые выбросы классифицируют также по организации отвода и контроль
1) организованные и неорганизованные
2) затененные и незатененные
3) непрерывного и периодического действия
4) технологические и вентиляционные
15. Для снижения загрязнения атмосферы от промышленных выбросов совершенствуют
1) строят различные очистные сооружения.
2) применяют пневмотранспорт
3) осуществляют герметизацию технологического оборудования
4) все вышеперечисленные

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН