

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Охрана окружающей среды в машиностроении

Образовательная программа: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль: Экологическая безопасность

Курс: 4, семестр : 7

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	45
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	63
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	КР
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 05.03.06 Экология и природопользование

ФГОС введен в действие приказом №998 от 11.08.2016 г. , дата утверждения: 26.08.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 05.03.06 Экология и природопользование

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ИПЭ, протокол заседания кафедры №17-04 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.г-м.н. Ларичкина Н. И.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Ларичкин В. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Ларичкин В. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации; в части следующих результатов обучения:	
з15. знать важнейшие характеристики технологических процессов, являющихся основными источниками загрязнения окружающей среды	
Компетенция ФГОС: ОПК.6 владение знаниями основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды; в части следующих результатов обучения:	
у9. уметь оценивать вредное воздействие различных технологических процессов машиностроительного производства на окружающую среду	
Компетенция ФГОС: ОПК.8 владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способность к использованию теоретических знаний в практической деятельности; в части следующих результатов обучения:	
у4. уметь проводить измерения и экологический контроль состояния окружающей среды на машиностроительном производстве	
Компетенция НГТУ: ПК.22.В владеть основами обеспечения экологической безопасности объектов экономики, методами обеспечения рентабельности предприятия на основе экосбалансированного развития; в части следующих результатов обучения:	
у2. уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия предприятий на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств	
Компетенция НГТУ: ПК.23.В владение знаниями о защите человека и окружающей среды от различных факторов естественного и антропогенного происхождения; в части следующих результатов обучения:	
з11. иметь представление об организации машиностроительного производства и его экологической характеристике, о методах получения информации о загрязнении окружающей среды	
з12. знать мероприятия, обеспечивающие выполнение санитарно-гигиенических норм на машиностроительном производстве	
у4. уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения	
Компетенция НГТУ: ПК.24.В владение навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления охраной окружающей среды и природопользованием; в части следующих результатов обучения:	
у8. применять методы очистки выбросов и сбросов для конкретных производственных условий	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Охрана окружающей среды в машиностроении	
ОПК.2.з15 знать важнейшие характеристики технологических процессов, являющихся основными источниками загрязнения окружающей среды	
1. содержание вредных веществ в сточных водах	Лекции; Самостоятельная работа
2. загрязнения окружающей среды газовыми, жидкими и твердыми отходами машиностроительного производства	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.6.у9 уметь оценивать вредное воздействие различных технологических процессов машиностроительного производства на окружающую среду	

3.оценивать вредные воздействия различных технологических процессов на окружающую среду	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.8.у4 уметь проводить измерения и экологический контроль состояния окружающей среды на машиностроительном производстве	
4.проводить измерения и экологический контроль состояния окружающей среды на машиностроительном производстве	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.22.В.у2 уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия предприятий на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств	
5.осуществлять выбор технологических схем очистки промышленных сточных вод	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.23.В.з12 знать мероприятия, обеспечивающие выполнение санитарно-гигиенических норм на машиностроительном производстве	
6.способы очистки промышленных сточных вод от загрязнений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
7.мероприятия, обеспечивающие выполнение санитарно-гигиенических норм на машиностроительном производстве	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.23.В.з11 иметь представление об организации машиностроительного производства и его экологической характеристике, о методах получения информации о загрязнении окружающей среды	
8.об организации машиностроительного производства и его экологической характеристике	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.23.В.у4 уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения	
9.о методах получения информации о загрязнении окружающей среды машиностроительного производства	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.24.В.у8 применять методы очистки выбросов и сбросов для конкретных производственных условий	
10.применять методы очистки выбросов и сбросов, образующихся на машиностроительном производстве	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 7			
Дидактическая единица: Характеристика загрязнителей предприятий машиностроения			
1. Введение. Предмет, цели и задачи дисциплины. Классификация машиностроительных (авиационных) заводов по организационно-технологическому признаку. Краткая характеристика сточных вод основных цехов машиностроительных предприятий	0	1	1, 2, 3, 7, 8
2. Классификация промышленных сточных вод по загрязнителям. Условия выпуска промышленных сточных вод в городскую канализацию и в природные водоемы. Оценка качества сточных вод. Отбор проб воды для определения её химического состава и физических свойств.	0	1	4, 7
Дидактическая единица: Химические методы очистки промышленных сточных вод			
3. Нейтрализация стоков: сущность метода нейтрализации, нейтрализация смешением стоков, реагентная нейтрализация, нейтрализация кислых сточных вод путем их фильтрования через нейтрализующие материалы, нейтрализация щелочных сточных вод кислыми газами.	0	2	10, 6

4. Окислительный метод очистки сочных вод. Окисление загрязняющих компонентов реагентами, содержащими активный хлор, пероксидом водорода, кислородом воздуха, перманганатом калия. Озонирование.	0	4	10, 6
5. Очистка сточных вод восстановлением соединений меди, хрома, никеля, ртути, мышьяка наиболее широко применяемыми при очистке сточных вод восстановителями (железный скрап, никелевый песок, сульфит и бисульфит натрия, сульфат железа (II), диоксид серы, гидразин и др.).	0	2	10, 6
6. Реагентные методы очистки сточных вод путем выделения загрязняющих веществ в виде малорастворимых и нерастворимых соединений (гидроксидов, карбонатов и сульфидов металлов). Значение pH растворов, соответствующих началу осаждения соединений металлов, полному их осаждению и началу растворения гидроксидов амфотерных металлов. Использование коагулянтов и флокулянтов для интенсификации процессов очистки сточных вод от загрязнителей.	0	4	10, 6, 9
Дидактическая единица: Физико-химические методы очистки сточных вод			
8. Электрокоагуляционная и гальванокоагуляционная очистка кислых сточных вод от ионов тяжелых металлов.	0	2	2, 6
10. Электродиализ: сущность метода очистки. Основные характеристики ионитовых мембран, используемых для очистки промышленных сточных вод и отработанных технологических растворов	0	2	10, 6, 9

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Характеристика загрязнителей предприятий машиностроения				
1. Расчет содержания загрязняющих веществ в стоках гальванических цехов машиностроительных предприятий	0	2	3, 4	Решение прикладных задач
Дидактическая единица: Химические методы очистки промышленных сточных вод				
3. Расчет реагентов для нейтрализации кислых стоков гальванических цехов машиностроительных предприятий	0	2	3, 4, 7	Решение прикладных задач
13. Выбор оптимального окислительного метода очистки сточных вод гальванического цеха.	0	2	10, 5, 8	Расчет окислителей для очистки сточных
14. Расчет реагентов для удаления тяжелых металлов из сточных вод. Утилизация отходов, образующихся при очистке сточных вод данным методом	0	4	10, 2, 3, 5, 9	Решение практических задач. Выбор способов утилизации образующихся промышленных отходов
Дидактическая единица: Физико-химические методы очистки сточных вод				

7. Применение электрохимических методов при очистке сточных вод. Классификация методов электрохимической очистки сточных вод. Анодное окисление и катодное восстановление загрязняющих веществ.	0	2	10, 6, 9	Выбор оптимальной схемы очистки сточных вод машиностроительных предприятий с использованием электрохимической очистки
9. Электрофлотация: сущность метода очистки сточных вод, достоинства и недостатки. Применяемое оборудование	0	2	10, 6, 8	Выбор и обоснование схемы очистки сточных вод с применением электрофлотаторов
11. Практическое использование методов обратного осмоса и ультрафильтрации при очистке сточных вод. Понятие о мембранных процессах. Классификация полупроницаемых мембран.	0	2	2, 5, 7, 9	Выбор оптимальной схемы очистки сточных вод с применением методов обратного осмоса и ультрафильтрации
12. Термическая очистка сточных вод. Концентрирование сточных вод. Выделение растворенных веществ из концентрированных растворов. Термоокислительные методы обезвреживания сточных вод	0	2	3, 6, 8	Обоснование и выбор технологических схем очистки сточных вод с использованием термических методов

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Курсовая работа	10, 3, 4, 5	38	4
Выполнение, оформление и защита курсовой работы, подробная информация приведена в приложении №3 : Ларичкина Н. И. Методические рекомендации к написанию КР «Очистка сточных вод от загрязнений предприятий машиностроения» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. И. Ларичкина, Р. В. Солдышев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233311 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 8, 9	10	0
Изучение материалов лекций по данной теме. Поиск схем и методов очистки сточных вод в периодических изданиях: журналах "Экология и промышленность", материалах конференций по экологии: Панов В. П. Теоретические основы защиты окружающей среды : [учебное пособие для вузов по направлению "Защита окружающей среды"] / В. П. Панов, Ю. А. Нифонтов, А. В. Панин ; под ред. В. П. Панова. - М., 2008. - 313, [1] с. : граф.				
3	Подготовка к аттестации	1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	15	3
Подготовка к зачету по вопросам дисциплины, подробная информация приведена в приложении №2 : Панов В. П. Теоретические основы защиты окружающей среды : [учебное пособие для вузов по направлению "Защита окружающей среды"] / В. П. Панов, Ю. А. Нифонтов, А. В. Панин ; под ред. В. П. Панова. - М., 2008. - 313, [1] с. : граф.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:larichkina@corp.nstu.ru
Контроль	e-mail:larichkina@corp.nstu.ru
Размещение учебных материалов	ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
<i>Лекция:</i> Посещение, участие в ответах на вопросы по теме лекции	10	15
<i>Практические занятия:</i> Обсуждение выбора оптимальных схем очистки сточных вод, решение задач	15	30
<i>Практические занятия:</i> Посещение	2	5
<i>Курсовая работа:</i> Итого	15	30
<i>Курсовая работа:</i>	50	100 (в состав баллов за КР)
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы - список вопросов		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита КП/КР	Зачет
ОПК.2	з15. знать важнейшие характеристики технологических процессов, являющихся основными источниками загрязнения окружающей среды	+	+
ОПК.6	у9. уметь оценивать вредное воздействие различных технологических процессов машиностроительного производства на окружающую среду	+	+
ОПК.8	у4. уметь проводить измерения и экологический контроль состояния окружающей среды на машиностроительном производстве		+
	ПК.22.В у2. уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия предприятий на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств	+	

ПК.23.В з11. иметь представление об организации машиностроительного производства и его экологической характеристике, о методах получения информации о загрязнении окружающей среды	+	+
ПК.23.В з12. знать мероприятия, обеспечивающие выполнение санитарно-гигиенических норм на машиностроительном производстве	+	+
ПК.23.В у4. уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения		+
ПК.24.В у8. применять методы очистки выбросов и сбросов для конкретных производственных условий	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Ветошкин А.Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Г. Ветошкин— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51722.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Старостина И.В. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.В. Старостина, Л.М. Смоленская, С.В. Свергузова— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66674.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Гапонюк Н. А. Оценка негативного воздействия предприятий по ремонту транспортных средств на окружающую природную среду : учебное пособие / Н. А. Гапонюк ; Моск. гос. индустр. ун-т. - М., 2007. - 183 с. : табл.

Дополнительная литература

1. Ансеров Ю. М. Машиностроение и охрана окружающей среды / Ю. М. Ансеров, В. Д. Дурнев. - Л., 1979. - 222, [2] с. : ил.
2. Жуков А. И. Методы очистки производственных сточных вод : справочное пособие / А. И. Жуков [и др.]; под ред. А. И. Жукова. - М., 1977. - 208 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Панов В. П. Теоретические основы защиты окружающей среды : [учебное пособие для вузов по направлению "Защита окружающей среды"] / В. П. Панов, Ю. А. Нифонтов, А. В. Панин ; под ред. В. П. Панова. - М., 2008. - 313, [1] с. : граф.
2. Ларичкина Н. И. Методические рекомендации к написанию КР «Очистка сточных вод от загрязнений предприятий машиностроения» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. И. Ларичкина, Р. В. Солдышев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233311. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Windows

2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Предоставление изучаемого материала в форме презентаций (на лекциях и практиках), для лучшего понимания материала студентами. Проведение защит курсовых работ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Охрана окружающей среды в машиностроении

Образовательная программа: 05.03.06 Экология и природопользование,
профиль: Экологическая безопасность

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Охрана окружающей среды в машиностроении» приведена в таблице 1.

Таблица 1

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	з17. знать важнейшие характеристики технологических процессов, являющихся основными источниками загрязнения окружающей среды	Дидактическая единица:1 Характеристика загрязнителей предприятий машиностроения 1.1 Введение. Предмет, цели и задачи дисциплины. Классификация машиностроительных (авиационных) заводов по организационно-технологическому признаку. Краткая характеристика сточных вод основных цехов машиностроительных предприятий 3.8 Электрокоагуляционная и гальванокоагуляционная очистка кислых сточных вод от ионов тяжелых металлов. Дидактическая единица:3 Физико-химические методы очистки сточных вод 3.11 Практическое использование методов обратного осмоса и ультрафильтрации при очистке сточных вод. Понятие о мембранных процессах. Классификация полупроницаемых мембран.	Курсовая работа, разделы 1-2	Зачет, вопросы 1-13
ОПК.6 владение знаниями об основах природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки	у9. уметь оценивать вредное воздействие различных технологических процессов машиностроительного производства на окружающую среду	Дидактическая единица:1 Характеристика загрязнителей предприятий машиностроения 1.1 Введение. Предмет, цели и задачи дисциплины. Классификация машиностроительных (авиационных) заводов по организационно-технологическому признаку. Краткая характеристика	Курсовая работа, разделы.1, 4..	Зачет, вопросы 6-13.

воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды; быть способным понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования		сточных вод основных цехов машиностроительных предприятий 1.1 Расчет содержания загрязняющих веществ в стоках гальванических цехов машиностроительных предприятий 2.3 Расчет реагентов для нейтрализации кислых стоков гальванических цехов машиностроительных предприятий Дидактическая единица:2 Химические методы очистки промышленных сточных вод 2.14 Расчет реагентов для удаления тяжелых металлов из сточных вод. Утилизация отходов, образующихся при очистке сточных вод данным методом Дидактическая единица:3 Физико-химические методы очистки сточных вод 3.12 Термическая очистка сточных вод. Концентрирование сточных вод. Выделение растворенных веществ из концентрированных растворов. Термоокислительные методы обезвреживания сточных вод		
ОПК.8 владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; способность к использованию теоретических знаний в практической деятельности	у4. уметь проводить измерения и экологический контроль состояния окружающей среды на машиностроительном производстве	Дидактическая единица:1 Характеристика загрязнителей предприятий машиностроения 1.2 Классификация промышленных сточных вод по загрязнителям. Условия выпуска промышленных сточных вод в городскую канализацию и в природные водоемы. Оценка качества сточных вод. Отбор проб воды для определения её химического состава и физических свойств.		Зачет, вопросы 3-5.
ПК.22.В владеть основами обеспечения экологической безопасности объектов экономики, методами обеспечения рентабельности предприятия на основе экосбалансированного развития	у2. уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия предприятий на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств	Дидактическая единица:2 Химические методы очистки промышленных сточных вод 2.13 Выбор оптимального окислительного метода очистки сточных вод гальванического цеха. 2.14 Расчет реагентов для удаления тяжелых металлов из сточных вод. Утилизация отходов, образующихся при очистке сточных вод данным методом	Курсовая работа, разделы.2, 3.	
ПК.23.В владение знаниями о защите человека и окружающей среды от различных факторов естественного и антропогенного происхождения	з9. иметь представление об организации машиностроительного производства и его экологической характеристике, о методах получения информации о загрязнении окружающей среды	Дидактическая единица:1 Характеристика загрязнителей предприятий машиностроения 1.1 Введение. Предмет, цели и задачи дисциплины. Классификация машиностроительных (авиационных) заводов по организационно-технологическому признаку. Краткая характеристика сточных вод основных цехов машиностроительных предприятий Дидактическая единица:2 Химические методы очистки промышленных сточных вод 2.13 Выбор оптимального	Курсовая работа, разделы.1-3.	Зачет, вопросы 1-5.

		окислительного метода очистки сточных вод гальванического цеха. Дидактическая единица:3 Физико-химические методы очистки сточных вод 3.12 Термическая очистка сточных вод. Концентрирование сточных вод. Выделение растворенных веществ из концентрированных растворов. Термоокислительные методы обезвреживания сточных вод		
ПК.23.В	з10. знать мероприятия, обеспечивающие выполнение санитарно-гигиенических норм на машиностроительном производстве	Дидактическая единица:1 Характеристика загрязнителей предприятий машиностроения 1.2 Классификация промышленных сточных вод по загрязнителям. Условия выпуска промышленных сточных вод в городскую канализацию и в природные водоемы. Оценка качества сточных вод. Отбор проб воды для определения её химического состава и физических свойств. Дидактическая единица:2 Химические методы очистки промышленных сточных вод 2.3 Нейтрализация стоков: сущность метода нейтрализации, нейтрализация смешением стоков, реагентная нейтрализация, нейтрализация кислых сточных вод путем их фильтрования через нейтрализующие материалы, нейтрализация щелочных сточных вод кислыми газами. 2.3 Расчет реагентов для нейтрализации кислых стоков гальванических цехов машиностроительных предприятий 2.4 Окислительный метод очистки сточных вод. Окисление загрязняющих компонентов реагентами, содержащими активный хлор, пероксидом водорода, кислородом воздуха, перманганатом калия. Озонирование. 2.5 Очистка сточных вод восстановлением соединений меди, хрома, никеля, ртути, мышьяка наиболее широко применяемыми при очистке сточных вод восстановителями (железный скрап, никелевый песок, сульфит и бисульфит натрия, сульфат железа (II), диоксид серы, гидразин и др.). 2.6 Реагентные методы очистки сточных вод путем выделения загрязняющих веществ в виде малорастворимых и нерастворимых соединений (гидроксидов, карбонатов и сульфидов металлов). Значение pH растворов, соответствующих началу осаждения соединений металлов, полному их осаждению и началу растворения гидроксидов амфотерных металлов. Использование коагулянтов и флокулянтов для интенсификации процессов очистки сточных вод от загрязнителей. 3.8 Электрокоагуляционная и гальванокоагуляционная очистка кислых сточных вод от ионов тяжелых металлов. Дидактическая единица:3 Физико-химические методы очистки сточных вод 3.12 Термическая очистка сточных вод. Концентрирование сточных вод. Выделение растворенных веществ из концентрированных растворов. Термоокислительные методы	Курсовая работа, разделы.1-3.	Зачет, вопросы 6-26

		обезвреживания сточных вод		
ПК.23.В	у4. уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения	Дидактическая единица:2 Химические методы очистки промышленных сточных вод 2.6 Реагентные методы очистки сточных вод путем выделения загрязняющих веществ в виде малорастворимых и нерастворимых соединений (гидроксидов, карбонатов и сульфидов металлов). Значение pH растворов, соответствующих началу осаждения соединений металлов, полному их осаждению и началу растворения гидроксидов амфотерных металлов. Использование коагулянтов и флокулянтов для интенсификации процессов очистки сточных вод от загрязнителей. 3.7 Применение электрохимических методов при очистке сточных вод. Классификация методов электрохимической очистки сточных вод. Анодное окисление и катодное восстановление загрязняющих веществ. Дидактическая единица:3 Физико-химические методы очистки сточных вод 3.10 Электродиализ: сущность метода очистки. Основные характеристики ионитовых мембран, используемых для очистки промышленных сточных вод и отработанных технологических растворов 3.11 Практическое использование методов обратного осмоса и ультрафильтрации при очистке сточных вод. Понятие о мембранных процессах. Классификация полупроницаемых мембран.		Зачет, вопросы.6-13
ПК.24.В владение навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления охраной окружающей среды и природопользованием	у8. применять методы очистки выбросов и сбросов для конкретных производственных условий	Дидактическая единица:2 Химические методы очистки промышленных сточных вод 2.3 Нейтрализация стоков: сущность метода нейтрализации, нейтрализация смешением стоков, реагентная нейтрализация, нейтрализация кислых сточных вод путем их фильтрования через нейтрализующие материалы, нейтрализация щелочных сточных вод кислыми газами. 2.4 Окислительный метод очистки сточных вод. Окисление загрязняющих компонентов реагентами, содержащими активный хлор, пероксидом водорода, кислородом воздуха, перманганатом калия. Озонирование. 2.6 Реагентные методы очистки сточных вод путем выделения загрязняющих веществ в виде малорастворимых и нерастворимых соединений (гидроксидов, карбонатов и сульфидов металлов). Значение pH растворов, соответствующих началу осаждения соединений металлов, полному их осаждению и началу растворения гидроксидов амфотерных металлов. Использование коагулянтов и флокулянтов для интенсификации процессов очистки сточных вод от загрязнителей. 3.7 Применение электрохимических методов при очистке	Курсовая работа, разделы 3-5.	Зачет, вопросы 6-26.

		сточных вод. Классификация методов электрохимической очистки сточных вод. Анодное окисление и катодное восстановление загрязняющих веществ. Дидактическая единица:3 Физико-химические методы очистки сточных вод 3.10 Электродиализ: сущность метода очистки. Основные характеристики ионитовых мембран, используемых для очистки промышленных сточных вод и отработанных технологических растворов		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.6, ОПК.8, ПК.22.В, ПК.23.В, ПК.24.В.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, содержание и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы. Курсовая работа оценивается согласно балльно-рейтинговой системе самостоятельно (от 50 до 100 баллов). Результаты её защиты учитываются при подсчете общего количества баллов, набранных студентом в семестре. За успешную защиту курсовая работа («отлично») студент получает 30 баллов. Если она защищена на «хорошо» или «удовлетворительно» студенту выставляется за работу в семестре 25 и 15 баллов, соответственно (табл. 2).

Зачет проводится в устной форме, по билетам, составленных из вопросов, приведенных в паспорте зачета, и позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины. Суммарный рейтинг студента в баллах за семестр складывается из количества баллов, набранных студентом течение семестра и количества баллов, полученных на зачете, в соотношении 80:20. Максимальный балл, который может набрать студент за один семестр и в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100. Оценка деятельности студента осуществляется по всем видам работ, предусмотренных рабочей программой по данной дисциплине (табл. 2). Максимальный балл проставляется за качественное и своевременное выполнение работ, при условии, что студентом выполняются требования, предъявляемые ко всем видам деятельности студентов.

Таблица 6.1 – Оценка учебной деятельности студента

Вид занятий (работ)	Оценка в баллах	
	зачетная	максимальная
Лекции	10	15
Практика (посещение/выполнение заданий)	2/15	5/30
Защита курсовой работы	15 – удовлетворительно	30 – отлично 25 - хорошо
Итого (в семестре)	42	80
Зачет	10	20
Всего	52	100
Курсовая работа по разделу «Химические методы очистки промышленных сточных вод»	50	100

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

Посещение лекций для студентов обязательно, так как лекции читаются в диалоговом режиме. В случае отсутствия студента на лекции, ему выставляется минус один балл, и на зачете он должен будет ответить на один из вопросов по теме пропущенной лекции. Если студентом по неуважительной причине пропущено более 8-ми лекций, то он на зачете отвечает на все вопросы

по материалам пропущенных лекций. При этом дополнительных баллов за ответ не получает. Если студент не отвечает на вопросы по тематике пропущенных лекций, тогда результаты зачета аннулируются, и студент вновь сдает зачет. Передача зачета разрешается всего один раз.

Практические занятия оцениваются по двум параметрам, а именно: посещение (от 2 до 5 баллов) и выполнением вариантов заданий, связанных с выбором и обоснованием метода очистки сточных вод, подготовкой и защитой презентации по одному из физико-химических методов очистки сточных вод варианта задания курсовой работы (от 15 до 30 баллов).

Учитывая, что выполнение курсовой работы предусматривает, с одной стороны, более углубленное изучение химических методов очистки промышленных сточных вод предприятий машиностроения, которые находят широкое применение на практике; с другой, - приобретение навыков работы со специальной литературой.

В связи с этим студенту предлагается найти и обосновать технологическую схему очистки сточных вод для варианта КР с использованием физико-химических методов очистки сточных вод.

Работа студента представляется в электронном варианте в виде презентации с обязательной защитой и оценивается от 15 до 30 баллов в зависимости от качества проработанного материала.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.6, ОПК.8, ПК.22.В, ПК.23.В, ПК.24.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций:

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра инженерных проблем экологии

Паспорт зачета

по дисциплине «Охрана окружающей среды в машиностроении», 7 семестр

1. Методика оценки

В период подготовки к зачету по учебной дисциплине «Охрана окружающей среды в машиностроении» студенту следует систематизировать знания, полученные при изучении данной учебной дисциплины в течение семестра. В этом важны конспекты лекций, записи совершенные лично на семинарах, которые студент должен вести в течение всего периода изучения дисциплины.

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Форма билета представлена ниже. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 - 13, второй вопрос из диапазона вопросов 14 - 26 (список вопросов приведен в п. 4).

На зачете студенту следует кратко и аргументировано изложить ответы на поставленные преподавателем вопросы. При необходимости и, возникновения необходимости обдумывания ответа на вопрос, студент может использовать время 3-5 минут для подготовки ответа. Студент должен быть готов и к дополнительным (уточняющим) вопросам, которые может задать преподаватель из общего перечня вопросов по дисциплине. Продолжительность ответа на вопросы зачета одним студентом составляет 15 минут. Положительно оценивается эрудиция, демонстрируемая студентом при ответе на вопрос.

Зачет проводится на зачетной неделе в то время, когда по расписанию занятий предусмотрены практические занятия по данной дисциплине.

Студент должен прибыть на зачет с зачетной книжкой и письменными принадлежностями.

Итоговая оценка выставляется по общему количеству баллов, набранному студентом в течение семестра и на зачете.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Охрана окружающей среды в машиностроении»

1. Классификация сточных вод по видам химического загрязнения предприятиями машиностроения
2. Применение ультрафильтрации для очистки сточных вод

Утверждаю: зав. кафедрой _____ В.В. Ларичкин
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не дает характеристик методов очистки сточных вод, допускает принципиальные ошибки при описании процесса очистки с помощью уравнений химических реакций, оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при описании процесса очистки с помощью уравнений химических реакций допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *от 10 до 13 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия и законы. Дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при пояснении процессов очистки с помощью уравнений реакций, оценка составляет *от 14 до 17 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики процессов очистки сточных вод, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор очистки сточных вод от загрязнителя (загрязнителей), оценка составляет *18 - 20 баллов*.

3. Шкала оценки

Если суммарное количество баллов, набранное студентом в семестре больше или равно 42 баллам, студент допускается до зачета. Если количество набранных студентом баллов меньше 40, но больше 25 студент должен ликвидировать задолженности, и только после этого он допускается к сдаче зачета. В противном случае, студент к зачету не допускается и остается на повторное обучение. Количество баллов, набранное студентом в течение семестра, рассчитывается как сумма баллов за все виды его деятельности.

Если студентом набрано максимальное количество баллов (80 баллов) студенту выставляется зачет «автоматом», при условии, что набранное количество баллов удовлетворяет требованиям студента. В противном случае, студент сдает зачет. После сдачи зачета ему проставляется итоговая оценка.

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Охрана окружающей среды в машиностроении»

1. Классификация сточных вод по видам химического загрязнения предприятиями машиностроения
2. Требования, предъявляемые к сточным водам, сбрасываемым в городскую канализацию
3. Классификация методов очистки сточных вод
4. Химические методы очистки сточных вод гальванических цехов машиностроительных предприятий и их классификация
5. Применение метода нейтрализации при очистке сточных вод
6. Окислительные методы очистки сточных вод, их характеристика и применение

7. Очистка сточных вод реагентами, содержащими активный хлор
8. Очистка сточных вод пероксидом водорода
9. Очистка сточных вод окислением воздуха
10. Применение озонирования для очистки сточных вод
11. Использование перманганата калия для очистки сточных вод
12. Очистка сточных вод путем восстановления загрязняющих компонентов
13. Реагентные методы очистки сточных вод
14. Физико-химические методы очистки сточных вод
15. Электрохимические методы очистки сточных вод
16. Анодное окисление загрязняющих веществ
17. Катодное восстановление загрязняющих веществ
18. Использование электрокоагуляции для очистки стоков промышленных предприятий
19. Электрофлотация: достоинства и недостатки данного метода при очистке сточных вод
20. Применение электролиза для очистки сточных вод
21. Применение обратного осмоса для очистки сточных вод
22. Применение ультрафильтрации для очистки сточных вод
23. Термическая обработка сточных вод: достоинства и недостатки
24. Очистка сточных вод с выделением растворенных веществ
25. Выделение растворенных веществ из концентрированных растворов
26. Термоокислительные методы обезвреживания сточных вод

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Охрана окружающей среды в машиностроении», 7 семестр

1. Методика оценки

Цель и задачи выполнения курсовой работы

Выполнение курсовой работы в рамках дисциплины «Охрана окружающей среды в машиностроении», преследует следующие цели:

закрепление и расширение знаний, полученных студентами при изучении дисциплины «Охрана окружающей среды в машиностроении», а также другим спецкурсов («Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Промышленная экология», «Экологический мониторинг», «Оценка воздействия на окружающую среду» и др.),

обучение студента приемам работы с первичной информацией, со специальной научной и технической литературой;

углубленное изучение различных методов водоочистки в российской и мировой промышленности;

развитие у студента способности самостоятельно принимать и обосновывать решения по выбору технологий и оборудования для очистки сточных вод различных отраслей промышленности.

Основными задачами курсовой работы являются:

Систематизация, закрепление и расширение знаний, полученных студентами при изучении «Охрана окружающей среды в машиностроении».

Овладение методов работы со специальной литературой, в том числе нормативной документацией, систематизации и синтеза полученной информации.

Развитие навыков анализа источников образования и состава сточных вод предприятий, технологического анализа и расчетов основных химических материалов, используемых при очистке сточных вод.

Изучение технологий очистки комплексных сточных вод различного происхождения.

Анализ проблемных вопросов и поиск путей их решения.

Выполнение курсовой работы включает исследование самостоятельно собранного практического материала и может в дальнейшем стать составной частью дипломного проекта (работы), либо частью научной работы студента в период обучения в ВУЗе.

Задания и темы курсовых работ

Курсовая работа завершает самостоятельную работу студентов, изучающих дисциплину «Охрана окружающей среды в машиностроении».

Темой курсовой работы является разработка технологической схемы очистки сточных вод гальванических цехов машиностроительных предприятий. Темы курсовых работ выбираются студентами из списка, предлагаемого руководителем (п. 4). Возможно выполнение работ на тему, предлагаемую студентом, в т.ч. в порядке продолжения проводившейся ранее работы. Темы курсовых работ утверждаются кафедрой (Приложение А). Задание на курсовую работу выдаётся преподавателем (Приложение Б). Задание выдаётся в начале семестра не позднее 3 недели. Работа выполняется в течение семестра до зачётной недели. Срок сдачи готовой работы на кафедру 16-17 неделя.

Структура курсовой работы:

- титульный лист (Приложение В),
- содержание,
- введение,
- основная часть (главы, разделы, подразделы...),
- заключение,
- список использованных источников.

Введение

Во введении студент четко обосновывает выбор темы, степень ее разработанности и актуальность исследования. Введение объемом в 1-1,5 страницы должно быть самой емкой и содержательной частью работы. В этом разделе кратко представляются проблемы очистки сточных вод машиностроительных предприятий и перспективные мероприятия. Введение должно кратко характеризовать современное состояние вопроса, решаемого в курсовой работе, а также цель работы.

Для введения обязательна следующая структура изложения: *актуальность выбранной темы* (достаточно кратко (один-два абзаца)). Излагаются актуальность и значимость выбранной темы для охраны окружающей среды. Представляется общая характеристика рассматриваемого в курсовой работе производства, и связанные с ними экологические проблемы.

Цель выполняемой работы

Целью выполняемой работы является раскрытие выбранной темы, поэтому цель, как правило, совпадает с названием работы.

Задачи исследования

Исходя из цели исследования, ставятся соответствующие задачи. Фактически они сформулированы в названиях разделов глав работы.

Раздел 1. Качественная и количественная характеристика загрязняющих компонентов, их влияние на окружающую природную среду.

Качественный состав сточных вод производства (содержание основных компонентов, мг/л или %). Химические, физико-химические или физико-механические характеристики извлекаемых компонентов, влияющие на выбор метода очистки. Анализ и оценка влияния конкретных видов загрязнений на состояние природных и городских экосистем (особенно учесть воздействие на здоровье человека).

Раздел 2. Выбор и обоснование оптимального способа очистки промышленных сточных вод от загрязнителей, указанных в задании КР.

В разделе приводится

- *аналитический обзор* развития методов и подходов по защите гидросферы от промышленных загрязнений, применяемых для очистки сточных вод данного производства. Анализируются основные тенденции развития технологии в данной области, приводятся примеры применения технологий и оборудования на примере различных промышленных предприятий и внедренческих фирм. Желательно проанализировать и зарубежный опыт, сделав сравнительный анализ эффективности применения данных технологий в России и за рубежом. Необходимо выделить ключевые проблемы очистки сточных вод машиностроительных предприятий, их причины и возможные последствия, предложить пути решения. Акцентируется внимание на главных экологических проблемах отрасли и возможных направлениях их решения.
- *классификация методов очистки сточных вод*, дается описание теоретических основ этих методов, приводится сравнение эффективности методов при очистке сточных вод от указанных в задании загрязнителей, приводятся технологические схемы очистки сточных вод предприятий машиностроения.

Результатом является технологическая схема очистки промышленных стоков.

Раздел 3. Описание технологической схемы

В разделе должна быть приведена предлагаемая технологическая схема очистки сточных вод производства.

На схеме должны быть показаны:

- последовательность и назначение операций;
- названия аппаратов и сооружений;
- названия технологических потоков (сточная вода, очищенная вода, обезвоженный осадок, активный ил и т.д.);
- качественные характеристики получающихся продуктов и отходов на всех стадиях.

В *описание технологической схемы* должны последовательно описываться все стадии выбранного процесса очистки (обезвреживания, утилизации) сточных вод с указанием назначения операций, физико-химические основы процессов, аппаратное оформление операций, характеристики получающихся продуктов и отходов на всех стадиях операции.

Раздел 4. Расчет необходимых материалов для очистки сточных вод.

В разделе приводятся необходимые формулы (химические и математические) для расчета реагентов. Расчет реагентов проводится на суточное и годовое потребление предприятием. Исходные данные для расчета (массовый или объемный расход, концентрации) представлены в задании курсовой работы.

Раздел 5. Способы утилизации отходов, образующихся при очистке сточных вод предприятия.

В данном разделе на основе краткого рассмотрения качественного состава отходов, анализа их формирования в производстве, а также основных методов очистки и обезвреживания отходов необходимо провести обоснование выбора определенного метода и технологии переработки. Оценка различных вариантов методов очистки конкретных сточных вод производится с использованием материалов действующих производств и литературных данных. Обоснование может быть представлено в виде сравнительных характеристик выбранного метода с другими, показом его преимуществ с точки зрения эффективности очистки, дешевизны, удобства эксплуатации, безопасности труда. В описании должны последовательно описываться все стадии выбранного процесса очистки, обезвреживания отходов.

При описании технологических операций необходимо указывать: назначение операций; физико-химические основы процесса; характеристики получающихся продуктов и отходов на всех стадиях операции.

В каждой главе студент делает анализ используемых источников и отражает собственную точку зрения по исследуемой проблеме. В конце главы даются выводы.

Заключение

В этом разделе проводится обобщение и анализ результатов работы, и делаются выводы, являющиеся результатами выполнения поставленных задач. Выводы по курсовой работе должны быть конкретными, максимально раскрывающими основные результаты, полученные в ходе выполнения курсовой работы. При изложении выводов должна соблюдаться логика и последовательность изложения. Студент должен оценить степень экологичности применяемой технологии очистки и оборудования, а также указать на возможность применения альтернативных методов очистки.

Список использованных источников

В список использованной источников нужно включить те источники, которые использовались при написании работы и на которые есть ссылки в тексте. В этот список необходимо включить новейшие источники по очистке промышленных сточных вод, а также материалы международных документов. При написании работы обязательны ссылки на используемые источники, нормативные документы (ГОСТы, ОСТы, ТУ, ...), нормативно-правовые акты (законы, приказы, ...), что придает работе научно-исследовательский характер. Список использованной источников оформляется согласно ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

Курсовая работа должна быть оформлена согласно ГОСТ 7.32-2001 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» (введен Постановлением Госстандарта России от 04.09.2001 № 367-ст) (ред. От 07.09.2005). Объем курсовой работы в пределах печатного листа составляет 15 — 20 машинописных страницы формата А4. Текст печатается шрифтом Times New Roman, размер шрифта – 12, интервал - полуторный. Поля печатного листа: сверху и снизу по 2 см, слева – 2,5 см, справа – от 0,8 до 1,5 см.

Этапы выполнения и защиты:

Составление плана и определение структуры работы

После ознакомления с заданием и указаниями преподавателя студент составляет план работы, выполнение которого контролируется руководителем. От правильности составления плана и определения структуры работы во многом зависит раскрытие выбранной темы курсовой работы. Определяя структуру, необходимо исходить из принципа ее оптимальности. План должен быть сложным, т. е. каждая глава должна состоять из нескольких разделов.

Консультации

Консультации по курсовой работе (групповые) проводятся один раз в неделю. Цель консультаций состоит не только в том, чтобы помочь студенту в выполнении курсовой работы, но и в том, чтобы развить у него инициативу и интерес к теме работы, помочь с подбором литературы по теме, восстановить знания по ранее прослушанным спецкурсам.

Защита курсовой работы

После выполнения курсовой работы студент и преподаватель подписывают пояснительную записку. Преподаватель даёт заключение о полноте и тщательности проработки материалов, степени самостоятельности студента при выполнении работы, инициативе и активности студента. Завершенная курсовая работа передается студентом на кафедру за неделю до защиты для ее проверки преподавателем. Дата защиты курсовой работы определяется преподавателем заблаговременно за 1-2 недели.

Защита курсовой работы носит публичный характер и включает доклад студента (10-15 мин.). Содержание курсовой работы может быть представлено в виде мультимедийной презентации, выполненной в любой программе (Power Point, Flash, Swish и т.д.).

ответы студента на вопросы членов комиссии и других лиц, присутствующих на защите (время не регламентируется).;

выступление руководителя,

дискуссию по защищаемой курсовой работе.

Решение об оценке курсовой работы принимается членами комиссии по результатам анализа предъявленной курсовой работы, доклада и его ответов на вопросы.

Курсовая работа может быть не допущена к защите при невыполнении существенных разделов “Задания”, а также при грубых нарушениях правил оформления работы.

Оцениваемые позиции:

Курсовая работа оценивается по следующим позициям:

- содержание 25 - 50 баллов (оценивается полнота раскрытия темы, проработанность материала из источников информации: учебников, статей, тезисов и т.д.);
- оформление 5 – 10 баллов;
- презентация (оценивается корректность и наглядность представленного материала) 5 – 10 баллов;
- доклад 5 – 10 баллов;
- ответы на вопросы 10 – 20 баллов.

2. Критерии оценки

- работа считается **не выполненной**, если студентом не раскрыта тема и сумма баллов по оцениваемым позициям составляет менее 50 баллов.
- работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если тема раскрыта, но нет конкретных примеров, практическая часть содержит описательный характер, работа оформлена с нарушением требований ГОСТ 7.32-2001 (2005) и сумма баллов по оцениваемым позициям оценка составляет от 50 до 72 баллов.
- работа считается выполненной **на базовом** уровне, если тема раскрыта полностью, в практической части приведены решения задач либо экспериментальные работы, есть незначительные замечания по оформлению работы, и сумма баллов по оцениваемым позициям оценка составляет от 73 до 86 баллов.
- работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если при раскрытии темы использовались материалы новейших разработок, текст изложен корректно, написан грамотно. В практической части показаны решения задач со всеми пояснениями либо описан эксперимент, обсуждены результаты исследований и приведены выводы, работа оформлена согласно ГОСТ 7.32-1001 (2005), сумма баллов по оцениваемым позициям составляет от 87 до 100 баллов.

3. Шкала оценки

Выполнение, оформление и защита курсовой работы оценивается согласно бально-рейтинговой системе от 50 до 100 баллов. Оценка проставляется в зачетку.

В общей оценке по дисциплине баллы за работы учитываются в соответствии с правилами бально-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. При защите студентом курсовой работы на «отлично», в общую сумму баллов по дисциплине добавляется 20 баллов. Если работа защищена на «хорошо» или «удовлетворительно», тогда к общей сумме баллов по дисциплине добавляется 15 и 10 баллов, соответственно.

4. Примерный перечень тем курсовых работ

№ п.п.	Тема
1	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от тиоцианидов
2	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Новосибирского авиационного завода им. В.П. Чкалова от соединений железа и никеля
3	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Ульяновского автомобильного завода от цианидов
4	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от соединений цинка и меди
5	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от соединений цинка и меди
6	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха НАЗ им. В.П. Чкалова от цианидов
7	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха УАЗа от соединений меди и цинка
8	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от никеля и кобальта
9	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от тиоцианидов
10	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Ульяновского

- автомобильного завода от соединений цинка и кобальта
- 11 Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха АвтоВАЗа от соединений никеля и железа
 - 12 Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от соединений кобальта и алюминия
 - 13 Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха НАЗ им. В.П. Чкалова от цианидов
 - 14 Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха АвтоВАЗа от соединений хрома
 - 15 Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Серпуховского автомобильного завода от соединений цинка и железа
 - 16 Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха НАЗ им. В.П. Чкалова от соединений хрома
 - 17 Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха УАЗа от тиоцианидов

5. Примерный перечень вопросов к защите курсовой работы

1. В виде каких соединений присутствуют загрязнители в сточных водах?
2. В окисленной или восстановленной форме присутствуют загрязняющие вещества в сточных водах?
3. Назовите значения нормативных параметров для очищенных вод, которые можно сбрасывать в природные водоемы?
4. Назовите значения нормативных параметров для очищенных вод, которые можно сбрасывать в природные водоемы?
5. Чем обусловлен выбор метода очистки сточных вод от данных загрязнителей?
6. Какие из химических методов очистки сточных вод можно было бы использовать в Вашей работе?
7. Назовите значение pH, при котором загрязнитель будет удален в виде нерастворимого соединения (гидроксида, карбоната или сульфида) загрязнителя?
8. Чем обусловлена многостадийная очистка промышленных стоков?
9. Назовите как наиболее рационально можно утилизировать образующиеся при очистке сточных вод отходы?
10.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра инженерных проблем экологии

РАСПОРЯЖЕНИЕ

Ниже перечисленным студентам 4-го курса группы ЭП-** направления : 05.03.06 Экология и природопользование, профиль: Экологическая безопасность утвердить темы курсовых работ по дисциплине «Охрана окружающей среды в машиностроении» по кафедре Инженерных проблем экологии:

№ п.п.	ФИО студента	Тема
1		Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от тиоцианидов
2		Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Новосибирского авиационного завода им. В.П. Чкалова от соединений железа и никеля
3		Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Ульяновского автомобильного завода от цианидов
4		Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от соединений цинка и меди
5		Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от соединений цинка и железа
6		Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха НАЗ им. В.П. Чкалова от цианидов
7		Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха УАЗа от соединений меди и цинка
8		Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от никеля и кобальта
9		Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от тиоцианидов
10		Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Ульяновского автомобильного завода от соединений цинка и кобальта
11		Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха АвтоВАЗа от соединений никеля и железа
12		Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от соединений кобальта и алюминия
13		Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха НАЗ им. В.П. Чкалова от цианидов
14		Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха АвтоВАЗа от соединений хрома
15		Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Серпуховского автомобильного завода от соединений цинка и железа
16		Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха НАЗ им. В.П. Чкалова от соединений хрома
17		Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха УАЗа от тиоцианидов

Основание: представление должность, ФИО преподавателя

Зав. кафедрой,
д.т.н., профессор

В.В. Ларичкин

«01» сентября 2017 г.

**Варианты заданий на выполнение курсовой работы по дисциплине
«Охрана окружающей среды в машиностроении»**

№ варианта	Тема курсовой работы	Загрязняющие вещества их концентрации, мг/л									Значение pH
		CN ⁻	CNS ⁻	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Ni ²⁺	Fe _(общ.)	Co ²⁺	Al ³⁺	Cr ⁶⁺	
1	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от тиоцианидов		5,3								10,0
2	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Новосибирского авиационного завода им. В.П. Чкалова от соединений железа и никеля					0,4	1,5				2,8
3	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Ульяновского автомобильного завода от цианидов	93,5									11,5
4	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от соединений цинка и меди			24,05	97,5						5,0
5	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от соединений цинка и железа				56,0		89,0				3,0
6	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха НАЗ им. В.П. Чкалова от цианидов	110,5									8,9
7	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха УАЗа от соединений меди и цинка			15,4	16,8						6,5
8	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от никеля и кобальта					1,5		9,8			6,5
9	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от тиоцианидов		24,5								9,3
10	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Ульяновского автомобильного завода от соединений цинка и кобальта				5,2			75			8,7
11	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха АвтоВАЗа от соединений никеля и железа					21	28				2,8
12	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха Горьковского автомобильного завода от соединений кобальта и алюминия							3,5	24		5,8
13	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха НАЗ им. В.П. Чкалова от цианидов	22,4									9,3
14	Разработка схемы очистки сточных вод гальванического цеха АвтоВАЗа от соединений хрома									10,4	2,0

Расход сточных вод в сутки составляет 350 м³/сутки.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра инженерных проблем экологии



КУРСОВАЯ РАБОТА
по дисциплине: «Охрана окружающей среды в машиностроении»
на тему: « *название* »

Выполнил(а):
Студент(ка) гр. « *название* », « *факультет* »
« *ФИО* »
« *___* » *_____* 20 *__* г.

(подпись)

Проверил:
« *должность* »
« *ФИО* »
« *___* » *_____* 20 *__* г.

(подпись)

Новосибирск
20 *__*