МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленная экология

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль): **Техносферная безопасность**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	12	12	часов
2	Практические занятия	24	24	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	36	36	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е

Зачет: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6311

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 46 от «29» 8 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного 2016-03-21 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. РЭТЭМ _____ Незнамова Е. Г.

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ Туев В. И.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ _____ Озеркин Д. В.

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ Туев В. И.

Эксперты:

доцент кафедры РЭТЭМ ТУСУР _____ Несмелова Н. Н.

Согласована на портале № 6311

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Сформировать систему знаний о природно-промышленных системах и современных тенденциях их взаимодействия с окружающей средой

1.2. Задачи дисциплины

– ознакомиться с понятием природно-промышленных систем и основами их функционирования
– ознакомиться с концепцией экологизации производства
– сформировать основные представления об экозащитных технологиях на производстве
–
–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Промышленная экология» (Б1.В.ДВ.12.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Безопасность жизнедеятельности.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность инженерных коммуникаций, Медико-биологические основы безопасности, Промышленная безопасность, Токсикология.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-11 способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные закономерности применения экозащитной техники и технологий для защиты окружающей среды от промзагрязнений и возможности устранения экологических последствий загрязнения.

– **уметь** ориентироваться в вопросах борьбы с промышленным и бытовым загрязнением среды; аргументировать свою точку зрения по ходу обсуждения конкретных экологических ситуаций;

– **владеть** навыком определения оптимальных способов производственной защиты от последствий хозяйственной деятельности. представлением о перспективах создания неразрушающих природу технологий

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	12	12
Практические занятия	24	24
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Проработка лекционного материала	12	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	24
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость час	72	72

Согласована на портале № 6311

Зачетные Единицы Трудоемкости	2.0	2.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Общие сведения о промышленной экологии	4	8	12	24	ОК-11
2	Методы и средства защиты окружающей среды	6	12	20	38	ОК-11
3	Основы экозащитных технологий	2	4	4	10	ОК-11
	Итого	12	24	36	72	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Общие сведения о промышленной экологии	Основные понятия промэкологии. Особенности промышленно-нагруженных экосистем. Иерархия производственных процессов. Технологии и технологические циклы. Материальные потоки в производстве.	4	ОК-11
	Итого	4	
2 Методы и средства защиты окружающей среды	Аппараты и системы обеспыливания газообразных выбросов производствВодопотребление и водоотведение на производствах. Оборотное водоснабжениеОтходы промышленного производства и методы утилизацииЗащита эдафосферы и литосферы в процессе промышленных горных разработок	6	ОК-11
	Итого	6	
3 Основы экозащитных технологий	Перераспределение материально-	2	ОК-11

Согласована на портале № 6311

	сырьевых потоков в пределах ППС регионаКомплексное использование сырьевых ресурсовПриродоохранные методы утилизации отходов производств		
	Итого	2	
Итого за семестр		12	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
		1	2	3
Предшествующие дисциплины				
1	Безопасность жизнедеятельности	+		
Последующие дисциплины				
1	Безопасность инженерных коммуникаций		+	
2	Медико-биологические основы безопасности			+
3	Промышленная безопасность	+		
4	Токсикология			+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОК-11	+	+	+	Собеседование, Опрос на занятиях, Зачет, Выступление (доклад) на занятии, Отчет по практике

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

Согласована на портале № 6311

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Общие сведения о промышленной экологии	Основы промэкологииТехнологические циклы производствТрадиционные и нетрадиционные способы производства энергии и экологические последствияАвтомобильное топливо. Реалии и перспективы	8	ОК-11
	Итого	8	
2 Методы и средства защиты окружающей среды	Аппараты обеспыливания ГВСТехнологии обеспыливанияАппараты водоочисткиТехнологии водоочисткиРекультивация: горнотехническая и биологическаяОсобенности рекультивации в различных климатических зонах	12	ОК-11
	Итого	12	
3 Основы экозащитных технологий	Защита окружающей среды при проектировании и эксплуатации производстваОбмен материально-сырьевыми потоками, отходами и побочными продуктами производственных циклов в пределах ППС	4	ОК-11
	Итого	4	
Итого за семестр		24	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Общие сведения о промышленной экологии	Подготовка к практическим занятиям,	8	ОК-11	Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по практике

Согласована на портале № 6311

	семинарам			
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	12		
2 Методы и средства защиты окружающей среды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОК-11	Выступление (доклад) на занятии, Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по практике, Собеседование
	Проработка лекционного материала	4		
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	20		
3 Основы экозащитных технологий	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-11	Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по практике
	Итого	4		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

9.1. Тематика практики

1. Разновидности "циклонов"
2. Песколовки, нефтеловушки - конструкции и принципы работы
3. Отстойники - разнообразие и конструктивные особенности
4. Разновидности матерчатых фильтров
5. Электрофильтры - устройство и область применения

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Выступление (доклад) на занятии		10		10
Зачет	10	10	10	30
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по практике	10	10	10	30
Собеседование	5	5	5	15
Итого максимум за период	30	40	30	100
Нарастающим итогом	30	70	100	100

Согласована на портале № 6311

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Калыгин В. Г. Промышленная экология : Учебное пособие для вузов / В. Г. Калыгин. - М. : Академия, 2006. - 430 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Брюхань, Федор Федорович. Промышленная экология [Текст] : учебник для вузов / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. - М. : ФОРУМ, 2012. - 208 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 198-199. - ISBN 978-5-91134-478-8 : (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Промышленная экология: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе / Денисова Т. В. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1848, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www.ecoindustry.ru/
2. http://i-vimi.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=158

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

класс ПК

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 6311

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Промышленная экология

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль): **Техносферная безопасность**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:

- доцент каф. РЭТЭМ Незнамова Е. Г.

Зачет: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6311

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОК-11	способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций	Должен знать основные закономерности применения экозащитной техники и технологий для защиты окружающей среды от промзагрязнений и возможности устранения экологических последствий загрязнения. ; Должен уметь ориентироваться в вопросах борьбы с промышленным и бытовым загрязнением среды; аргументировать свою точку зрения по ходу обсуждения конкретных экологических ситуаций; ; Должен владеть навыком определения оптимальных способов производственной защиты от последствий хозяйственной деятельности. представлением о перспективах создания неразрушающих природу технологий ;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 6311

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОК-11

ОК-11: способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные закономерности применения экозащитной техники и технологий для защиты окружающей среды от промзагрязнений и возможности устранения экологических последствий загрязнения	ориентироваться в вопросах борьбы с промышленным и бытовым загрязнением среды; аргументировать свою точку зрения по ходу обсуждения конкретных экологических ситуаций	навыком определения оптимальных способов производственной защиты от последствий хозяйственной деятельности. представлением о перспективах создания неразрушающих природу технологий
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Зачет; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по практике; • Собеседование; • Зачет;	• Опрос на занятиях; • Зачет; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по практике; • Собеседование; • Зачет;	• Зачет; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по практике; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• знает факты, принципы, процессы в пределах изучаемой области и современные тенденции в решении проблем ;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;	• Контролирует работу коллектива, проводит оценку, руководит совместной работой;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;	• Проводит оценку своей деятельности, корректирует действия в зависимости от обстоятельств;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения	• Работает при прямом наблюдении;

Согласована на портале № 6311

		простых задач ;	

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Зачёт

– 1. Понятие о природно-промышленных системах (ППС) 2. Элементы ППС, их классификация 3. Технологические связи элементов ППС (потоки вещества, энергии 4. Промышленная экология цели и задачи 5. Экологизированные ресурсосберегающие технологии 6, Принципы развития малоотходных технологий 7. Физико-химические основы очистки и обезвреживания дымовых газов 8. Очистка воздуха от газопылевых выбросов: 9. Сухие механические пылеуловители 10. Аппараты мокрой очистки 11. Оборудование для очистки от газо - и парообразных загрязнителей: аппараты абсорбционной очистки, аппараты адсорбционной очистки 12. Механические методы очистки и оборудование 13. Физико-химические методы очистки 14. Биологические и биохимические методы очистки 15. Формирование биоценозов активного ила очистных сооружений 16. Биофильтры (аэробные и анаэробные);естественные сооружения .

3.2 Вопросы на собеседование

- Разновидности "циклонов"
- Песколовки, нефтеловушки - конструкции и принципы работы
- Отстойники - разнообразие и конструктивные особенности
- Разновидности матерчатых фильтров
- Электрофильтры - устройство и область применения

3.3 Темы опросов на занятиях

– Основные понятия промэкологии. Особенности промышленно-нагруженных экосистем. Иерархия производственных процессов. Технологии и технологические циклы. Материальные потоки в производстве.

– Перераспределение материально-сырьевых потоков в пределах ППС региона Комплексное использование сырьевых ресурсов Природоохранные методы утилизации отходов производств

3.4 Темы докладов

- Разновидности "циклонов"
- Песколовки, нефтеловушки - конструкции и принципы работы
- Отстойники - разнообразие и конструктивные особенности
- Разновидности матерчатых фильтров
- Электрофильтры - устройство и область применения

3.5 Тематика практики

- Разновидности "циклонов"
- Песколовки, нефтеловушки - конструкции и принципы работы
- Отстойники - разнообразие и конструктивные особенности
- Разновидности матерчатых фильтров
- Электрофильтры - устройство и область применения

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

Согласована на портале № 6311

4.1. Основная литература

1. Калыгин В. Г. Промышленная экология : Учебное пособие для вузов / В. Г. Калыгин. - М. : Академия, 2006. - 430 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Брюхань, Федор Федорович. Промышленная экология [Текст] : учебник для вузов / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. - М. : ФОРУМ, 2012. - 208 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 198-199. - ISBN 978-5-91134-478-8 : (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Промышленная экология: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе / Денисова Т. В. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1848, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www.ecoindustry.ru/
2. http://i-vimi.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=158

Согласована на портале № 6311