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

Экология

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Промышленная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Из них в интерактивной форме	8	8	часов
5	Самостоятельная работа	36	36	часов
6	Всего (без экзамена)	72	72	часов
7	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17785

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 49 от « 3 » 3 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

ассистент каф. РЭТЭМ	_____	С. А. Калашникова
доцент каф. РЭТЭМ	_____	Т. В. Денисова

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	_____	В. И. Туев

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

Декан ФЭТ	_____	А. И. Воронин
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	_____	С. Г. Михальченко

Эксперты:

доцент каф.РЭТЭМ	_____	Н. Н. Несмелова

Согласована на портале № 17785

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

получение студентами теоретических и практических знаний в области экологической безопасности, контроля, организации и управления природоохранной деятельностью, а также формирование экологического мировоззрения, экологического сознания, воспитание способности оценки своей профессиональной ориентации с целью охраны окружающей среды.

1.2. Задачи дисциплины

– Изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;

– Овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;

– Освоение основных экологических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;

– Изучение основных методов экозащитной техники, направленной на обеспечения экологической безопасности;

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экология» (Б1.Б.7) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Химия.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Математика, Правоведение, Физика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;

– ОК-9 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

– ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные физические явления и законы экологии, современные экологические проблемы, особенности устойчивого развития с созданием благоприятной среды обитания и комфортных условий для жизнедеятельности населения; принципы функционирования техногенных систем, способы предотвращения техногенных аварий и катастроф; особенности функционирования экосистем и экологические основы рационального использования природных ресурсов; основные принципы и инструменты обеспечения экологической безопасности.

– **уметь** определять предельно допустимые воздействия техносферных объектов на окружающую среду; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; выбирать рациональные способы снижения ресурсо-,материало- и энергоемкости различных производств; проводить анализ объекта (предприятия, организации) с целью принятия решений в области обеспечения экологической безопасности.

– **владеть** основами методов контроля различных видов загрязнений и нормативно-правовой базой для осуществление контроля соблюдения экологической безопасности в сфере профессиональной деятельности.

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
		2 семестр

Согласована на портале № 17785

Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Из них в интерактивной форме	8	8
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Проработка лекционного материала	14	14
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	22	22
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость ч	72	72
Зачетные Единицы	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
2 семестр					
1 Экологическое обоснование принципов рационального природопользования	4	0	4	8	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
2 Управление экологическим риском	2	0	4	6	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
3 Экологические проблемы промышленных мегаполисов	4	4	8	16	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
4 Источники загрязнения окружающей среды	4	10	14	28	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
5 Нормирование вредного воздействия на окружающую среду	4	4	6	14	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
Итого за семестр	18	18	36	72	
Итого	18	18	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

Согласована на портале № 17785

2 семестр			
1 Экологическое обоснование принципов рационального природопользования	Рациональное природопользование как основа экологической безопасности государства	2	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
	Актуальные проблемы взаимодействия общества и окружающей природной среды	2	
	Итого	4	
2 Управление экологическим риском	Рациональное управление природными ресурсами и управление экологическим риском	2	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
	Итого	2	
3 Экологические проблемы промышленных мегаполисов	Экологические проблемы Российской Федерации.	2	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
	Современные подходы к решению экологических проблем. Очистка выбросов. Безотходные и малоотходные технологии.	2	
	Итого	4	
4 Источники загрязнения окружающей среды	Классификации источников загрязнения. Экологические проблемы теплоэнергетики (ТЭЦ, АЭС, ГЭС).	2	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
	Источники загрязнения окружающей среды токсичными химическими веществами (нефтехимические предприятия, предприятия органического и неорганического синтеза).	2	
	Итого	4	
5 Нормирование вредного воздействия на окружающую среду	Нормирование качества воздуха, воды; почвы; механических нарушений; воздействия физических факторов	4	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

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 представлены 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	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Химия			+	+	
Последующие дисциплины					

Согласована на портале № 17785

1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+
2 Математика			+		+
3 Правоведение		+			+
4 Физика			+	+	+

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-4	+	+	+	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию
ОК-9	+	+	+	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию
ОПК-8	+	+	+	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
2 семестр			
Работа в команде	6		6
Презентации с использованием мультимедиа с обсуждением		2	2
Итого за семестр:	6	2	8
Итого	6	2	8

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 17785

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
3 Экологические проблемы промышленных мегаполисов	Оценка эффективности улавливания промышленных выбросов	2	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
	Определение демографической емкости района застройки	2	
	Итого	4	
4 Источники загрязнения окружающей среды	Расчет уровня загрязнения атмосферного воздуха точечными источниками выбросов	4	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
	Расчет предельно допустимых выбросов и минимальной высоты источника выбросов предприятий	2	
	Определение границ санитарно-защитной зоны предприятий	2	
	Расчет экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха точечными источниками выбросов	2	
	Итого	10	
5 Нормирование вредного воздействия на окружающую среду	Расчет характеристик сбросов сточных вод предприятий в водоемы	2	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
	Нормирование загрязняющих веществ в почве	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

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
2 семестр				
1 Экологическое обоснование принципов рационального природопользования	Проработка лекционного материала	4	ОК-4, ОК-9, ОПК-8	Опрос на занятиях
	Итого	4		
2 Управление экологическим риском	Проработка лекционного материала	4	ОК-4, ОК-9,	Опрос на занятиях

Согласована на портале № 17785

	Итого	4	ОПК-8	
3 Экологические проблемы промышленных мегаполисов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-4, ОК-9, ОПК-8	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
4 Источники загрязнения окружающей среды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОК-4, ОК-9, ОПК-8	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	14		
5 Нормирование вредного воздействия на окружающую среду	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-4, ОК-9, ОПК-8	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные 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
2 семестр				
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по практическому занятию	25	30	30	85
Итого максимум за период	30	35	35	100
Нарастающим итогом	30	65	100	100

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

Согласована на портале № 17785

< 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. Экология: Учебное пособие для всех направлений подготовки очной и заочной формы / Денисова Т. В. - 2015. 165 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5674, дата обращения: 29.03.2017.

2. Прикладная экология: Учебное пособие / Несмелова Н. Н. - 2012. 132 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2139, дата обращения: 29.03.2017.

3. Юртушкин, В. И. Чрезвычайные ситуации: защита населения и территорий: учебное пособие для вузов / В. И. Юртушкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : КноРус, 2013. - 368 с. (ISBN 978-5-406-02821-6) (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

4. Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология: учебник для вузов / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. - М. : ФОРУМ, 2012. - 208 с. (ISBN 978-5-91134-478-8) (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

5. Денисов В.В., Экология: учебное пособие для бакалавров втузов / В. В. Денисов [и др.] ; ред. В. В. Денисов. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. - 415 с. (ISBN 978-5-222-20178-7) (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Калыгин, В. Г. Промышленная экология : Учебное пособие для вузов / В. Г. Калыгин. - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2006. - 430 с. (ISBN 5-7695-2916-4) (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Степановских, А. С. Прикладная экология. Охрана окружающей среды : Учебник для вузов / А. С. Степановских. - М. : ЮНИТИ, 2005. - 750 с. (ISBN 5-238-00484-2) (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

3. Техногенные системы и экологический риск: Курс лекций / Полякова С. А., Несмелова Н. Н. - 2012. 70 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2329, дата обращения: 29.03.2017.

4. Учебное пособие по дисциплине «Общая экология» : Для подготовки бакалавров по направлениям 05.03.06(022000) - «Экология и природопользование» (Лекции по общей экологии) / Незнамова Е. Г. - 2014. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4729, дата обращения: 29.03.2017.

Согласована на портале № 17785

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Общая экология: Учебное методическое пособие / Зиновьев Г. Г., Смирнов Г. В. - 2012. 250 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1794, дата обращения: 29.03.2017.
2. Прикладная экология: Методические указания по подготовке тем самостоятельной работы / Незнамова Е. Г. - 2012. 3 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2176, дата обращения: 29.03.2017.
3. Экология: Учебно-методическое пособие / Денисова Т. В. - 2016. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6248, дата обращения: 29.03.2017.
4. Техногенные системы и экологический риск: Методические рекомендации по выполнению практических занятий и организации самостоятельной работы / Полякова С. А., Несмелова Н. Н. - 2012. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2330, дата обращения: 29.03.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. http://ecoportal.su - Всероссийский Экологический Портал
2. https://edu.tusur.ru - Научно-образовательный портал
3. http://www.green.tsu.ru - официальный сайт Департамента природных ресурсов Томской
4. области

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Ленина пр-кт, д. 40, 4 этаж, ауд. 423. Состав оборудования: Учебная мебель: компьютерный стол-1шт., учебный стол- 8шт., стулья-26 шт.; доска меловая настенная- 2шт.; компьютер класса не ниже Intel Pentium G840 -1 шт.; телевизор LG-1шт.; кондиционер Kentatsu-1шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional версия 2002 SP3; Microsoft Office 2007. Компьютер подключен к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивает доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), рас-

Согласована на портале № 17785

положенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 5 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;

Согласована на портале № 17785

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 17785

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

Экология

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Промышленная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **1**
Семестр: **2**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:
- ассистент каф. РЭТЭМ С. А. Калашникова
- доцент каф. РЭТЭМ Т. В. Денисова

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17785

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
ОПК-8	способностью использовать нормативные документы в своей деятельности	Должен знать основные физические явления и законы экологии, современные экологические проблемы, особенности устойчивого развития с созданием благоприятной среды обитания и комфортных условий для жизнедеятельности населения; принципы функционирования техногенных систем, способы предотвращения техногенных аварий и катастроф; особенности функционирования экосистем и экологические основы рационального использования природных ресурсов; основные принципы и инструменты обеспечения экологической безопасности. ; Должен уметь определять предельно допустимые воздействия техносферных объектов на окружающую среду; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; выбирать рациональные способы снижения ресурсо-,материало- и энергоемкости различных производств; проводить анализ объекта (предприятия, организации) с целью принятия решений в области обеспечения экологической безопасности. ; Должен владеть основами методов контроля различных видов загрязнений и нормативно-правовой базой для осуществление контроля соблюдения экологической безопасности в сфере профессиональной деятельности. ;
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	

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 понимани-	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, аб-	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы

Согласована на портале № 17785

	ем границ применимости	стрегирования проблем	
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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-8

ОПК-8: способностью использовать нормативные документы в своей деятельности.

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	основы взаимодействия общества и природы, осуществляемые на основе законодательных и правовых актов в области охраны окружающей среды; экологические принципы рационального использования природных ресурсов, технических средств и технологий; основные нормативные документы в области экологии	выявлять факторы окружающей среды, и последствия их негативно воздействия на живые организмы руководствуясь нормативными документами в области экологии; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;	• Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;	• Отчет по практическому занятию; • 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

Согласована на портале № 17785

Отлично (высокий уровень)	• знать в совершенстве содержание всех нормативных документов в сфере экологии и экологической безопасности;; • учебный материал, который содержится в основной и дополнительной литературе, рекомендованной программой;;	• пользоваться всеми стандартами, правилами, нормами, рекомендациями, касающиеся экологии и экологической безопастности;	• способностью использовать основы нормативных документов в сферах экологии;;
Хорошо (базовый уровень)	• содержание основных нормативных документов в сфере экологии и экологической безопасности;; • учебный материал, который содержится в основной и дополнительной литературе, рекомендованной программой;;	• пользоваться стандартами, правилами, нормами, рекомендациями, касающиеся экологии и экологической безопастности;	• навыками сбора и обработки информации для реализации нормативных документов в сфере экологии;;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• содержание некоторых нормативных документов в сфере экологии и экологической безопасности; ; • учебный материал, который содержится в основной литературе, рекомендованной программой.;	• использовать основные стандарты и нормы нормативных документов по экологии;	• навыками сбора и обработки информации для реализации нормативных документов в сфере экологии;;

2.2 Компетенция ОК-9

ОК-9: готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	владеть знаниями защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; пути уменьшения антропогенного воздействия в соответствии с законами природоохранной деятельности, а также	применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; применять знание законодательства в области экологии для управления качеством окружающей среды и	основами методов контроля и защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий от различных видов загрязнений и нормативно-правовой базой для осуществление контроля

Согласована на портале № 17785

	способы безопасного управления этими отношениями в целях защиты окружающей среды	соблюдения экологической безопасности; рассчитывать необходимые характеристики по загрязнению объектов окружающей среды и очистных устройств для обеспечения экологической безопасности	соблюдения экологической безопасности в сфере профессиональной деятельности
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;	• Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;	• Отчет по практическому занятию; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• владеет полной системой знаний по вопросам защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;; • аргументировано обосновывает принятые решения при выборе технологии уменьшения антропогенного воздействия в соответствии с законами природоохранной деятельности, а также способы безопасного управления этими отношениями в целях защиты окружающей среды;;	• умеет применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;; • демонстрирует умения по применению законодательства в области экологии для управления качеством окружающей среды и соблюдения экологической безопасности;; • рассчитывать необходимые характеристики по загрязнению объектов окружающей среды и очистных устройств для обеспечения экологической безопасности;;	• демонстрирует владение методами определения различных видов загрязнений и нормативно-правовой базой для защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий от различных видов загрязнений;; • демонстрирует возможность переноса выбранной технологии обеспечения экологической безопасности в одной сфере, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов;; • оперирует нормативно-правовой базой

Согласована на портале № 17785

			для осуществление контроля соблюдения экологической безопасности в сфере профессиональной деятельности;;
Хорошо (базовый уровень)	• аргументирует выбор метода решения задачи, составляет план решения задачи по вопросам защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий с помощью учебного пособия;; • понимает связи между различными экологическими понятиями;;	• умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать применяемые основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;; • решает практические задачи с использованием теоретических знаний или учебного пособия;	• критически осмысливает полученные знания;; • демонстрирует владение основами методов контроля и защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий в рамках поставленных задач;;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий экологии;; • основные методы решения задач по вопросам защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий подбирает с помощью преподавателя;	• понимает особенности загрязнения объектов окружающей среды и очистных устройств для обеспечения экологической безопасности;; • решает практические задачи с использованием теоретических знаний или учебного пособия;	• выполняет задание по выбору способа защиты окружающей среды при помощи преподавателя частично в течение планируемого занятия или в неаудиторное время;;

2.3 Компетенция ОК-4

ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	перечень нормативно-правовых актов в сфере экологии и экологической безопасности; основы рационального природопользования (экономические, экологические, социальные, законодательные); правовые аспекты регулирования	осуществлять профессиональную деятельность, соблюдая соответствующие нормативно-правовые акты; использовать основы токсикологического нормирования; планировать и осуществлять мероприятия по охране природы; пла-	навыками анализа правовых норм; навыками решения задач в области экологии с использованием основ правовых знаний.

Согласована на портале № 17785

	деятельности хозяйствующих субъектов.	нировать меры экономического стимулирования	
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;	• Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;	• Отчет по практическому занятию; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• знать в совершенстве содержание всех нормативно-правовых актов в сфере экологии и экологической безопасности; • основы рационального природопользования (экономические, экологические, социальные, законодательные);; • учебный материал, который содержится в основной и дополнительной литературе, рекомендованной программой;;	• оперативно реагировать на изменения в законодательстве в сфере экологии и экологической безопасности;; • обосновывать методологию природоохранного регулирования производственных процессов;; • применять на практике методы эколого – экономического управления;;	• навыками анализа действий субъектов права и юридически значимых событий; • способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;;
Хорошо (базовый уровень)	• содержание ключевых нормативно-правовых актов в сфере экологии и экологической безопасности;; • учебный материал, который содержится в основной литературе, рекомендованной программой, основные экологические термины;;	• использовать информацию, содержащуюся в соответствующих нормативно-правовых актах; • обосновывать методологию природоохранного регулирования производственных процессов;; • применять на практике методы эколого – экономического управления;;	• навыками сбора и обработки информации для реализации правовых норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности;; • способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;;
Удовлетворительн	• перечень норма-	• осуществлять про-	• навыками сбора и об-

Согласована на портале № 17785

о (пороговый уровень)	тивно-правовых актов в сфере экологии и экологической безопасности;; • основной учебный материал, базовые экологические термины;	фессиональную деятельность, соблюдая соответствующие нормативно-правовые акты; • применять на практике методы эколого – экономического управления;;	работки информации для реализации правовых норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности.;

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 Темы опросов на занятиях

- Рациональное природопользование как основа экологической безопасности государства
- Актуальные проблемы взаимодействия общества и окружающей природной среды
- Рациональное управление природными ресурсами и управление экологическим риском
- Экологические проблемы Российской Федерации.
- Современные подходы к решению экологических проблем. Очистка выбросов. Безотходные и малоотходные технологии.
- Классификации источников загрязнения. Экологические проблемы теплоэнергетики (ТЭЦ, АЭС, ГЭС).
- Источники загрязнения окружающей среды токсичными химическими веществами (нефтехимические предприятия, предприятия органического и неорганического синтеза).
- Нормирование качества воздуха, воды; почвы; механических нарушений; воздействия физических факторов

3.2 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

- Расчет уровня загрязнения атмосферного воздуха точечными источниками выбросов
- Расчет предельно допустимых выбросов и минимальной высоты источника выбросов предприятий
- Определение границ санитарно-защитной зоны предприятий
- Расчет экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха точечными источниками выбросов
- Расчет характеристик сбросов сточных вод предприятий в водоемы
- Нормирование загрязняющих веществ в почве
- Оценка эффективности улавливания промышленных выбросов
- Определение демографической емкости района застройки

3.3 Зачёт

- Нормирование качества окружающей природной среды. Основные экологические нормативы (ПДК, ПДУ, ПДВ, ПДС, ПДН)
- Экологические и природно-техногенные системы
- Основные нормативно-правовые документы, регулирующие вопросы экологической безопасности
- Обеспечение экологической безопасности нефтехимическом комплексе
- Причины возникновения экологических проблем в городе
- Проблемы водных ресурсов и способы их решения (на примере России)
- Энергетические ресурсы и проблема их исчерпаемости
- Структура экологической системы
- Система контроля за экологической безопасностью в России
- Твёрдые бытовые отходы и способы решения проблемы их утилизации

Согласована на портале № 17785

– Основы рационального управления, виды мониторинга, контроль за использованием и охраной природных ресурсов,
– Рациональное природопользование, экологические угрозы
– Классификации природных ресурсов
– Антропогенные катастрофы, их особенности и классификация
– Экологические последствия техногенных и природных катастроф
– Методы защиты населения и управление рисками в чрезвычайных ситуациях

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.

4.1. Основная литература

1. Экология: Учебное пособие для всех направлений подготовки очной и заочной формы / Денисова Т. В. - 2015. 165 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5674, свободный.

2. Прикладная экология: Учебное пособие / Несмелова Н. Н. - 2012. 132 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2139, свободный.

3. Юртушкин, В. И. Чрезвычайные ситуации: защита населения и территорий: учебное пособие для вузов / В. И. Юртушкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : КноРус, 2013. - 368 с. (ISBN 978-5-406-02821-6) (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

4. Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология: учебник для вузов / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. - М. : ФОРУМ, 2012. - 208 с. (ISBN 978-5-91134-478-8) (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

5. Денисов В.В., Экология: учебное пособие для бакалавров втузов / В. В. Денисов [и др.] ; ред. В. В. Денисов. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. - 415 с. (ISBN 978-5-222-20178-7) (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Калыгин, В. Г. Промышленная экология : Учебное пособие для вузов / В. Г. Калыгин. - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2006. - 430 с. (ISBN 5-7695-2916-4) (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Степановских, А. С. Прикладная экология. Охрана окружающей среды : Учебник для вузов / А. С. Степановских. - М. : ЮНИТИ, 2005. - 750 с. (ISBN 5-238-00484-2) (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

3. Техногенные системы и экологический риск: Курс лекций / Полякова С. А., Несмелова Н. Н. - 2012. 70 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2329, свободный.

4. Учебное пособие по дисциплине «Общая экология» : Для подготовки бакалавров по направлениям 05.03.06(022000) - «Экология и природопользование» (Лекции по общей экологии) / Незнамова Е. Г. - 2014. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4729, свободный.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Общая экология: Учебное методическое пособие / Зиновьев Г. Г., Смирнов Г. В. - 2012. 250 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1794, свободный.

2. Прикладная экология: Методические указания по подготовке тем самостоятельной работы / Незнамова Е. Г. - 2012. 3 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2176, свободный.

3. Экология: Учебно-методическое пособие / Денисова Т. В. - 2016. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6248, свободный.

4. Техногенные системы и экологический риск: Методические рекомендации по выполнению практических занятий и организации самостоятельной работы / Полякова С. А., Несмелова Н.

Согласована на портале № 17785

Н. - 2012. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2330, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://ecoportal.su - Всероссийский Экологический Портал
2. https://edu.tusur.ru - Научно-образовательный портал
3. http://www.green.tsu.ru - официальный сайт Департамента природных ресурсов Томской
4. области

Согласована на портале № 17785