

**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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Экология**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и микроэлектроника**

Направленность (профиль): **Промышленная электроника**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **1, 2**

Семестр: **2, 3**

Учебный план набора 2015 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	4		4	часов
2	Практические занятия	2	6	8	часов
3	Всего аудиторных занятий	6	6	12	часов
4	Из них в интерактивной форме	2	1	3	часов
5	Самостоятельная работа	30	62	92	часов
6	Всего (без экзамена)	36	68	104	часов
7	Подготовка и сдача зачета		4	4	часов
8	Общая трудоемкость	36	72	108	часов
		1.0	2.0	3.0	3.Е

Контрольные работы: 3 семестр - 1

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

## 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 нанoeлектроника, 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 ЗиВФ \_\_\_\_\_ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.  
ПрЭ \_\_\_\_\_

С. Г. Михальченко

Эксперты:

доцент каф.РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Н. Н. Несмелова

## 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.5) относится к блоку 1 (базовая часть).

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

## 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 техногенных 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 осуществления контроля соблюдения экологической безопасности в сфере профессиональной деятельности.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		2 семестр	3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	12	6	6

Лекции	4	4	
Практические занятия	8	2	6
Из них в интерактивной форме	3	2	1
Самостоятельная работа (всего)	92	30	62
Проработка лекционного материала	16	8	8
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	12	8
Написание рефератов	2		2
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	34	10	24
Выполнение контрольных работ	20		20
Всего (без экзамена)	104	36	68
Подготовка и сдача зачета	4		4
Общая трудоемкость ч	108	36	72
Зачетные Единицы	3.0	1.0	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	1	0	8	9	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
3 Экологические проблемы промышленных мегаполисов	1	0	14	15	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
5 Нормирование вредного воздействия на окружающую среду	2	2	8	12	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
Итого за семестр	4	2	30	36	
3 семестр					
2 Управление экологическим риском	0	0	20	20	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
4 Источники загрязнения окружающей среды	0	6	42	48	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
Итого за семестр	0	6	62	68	
Итого	4	8	92	104	

## 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
<b>2 семестр</b>			
1 Экологическое обоснование принципов рационального природопользования	Актуальные проблемы взаимодействия общества и окружающей природной среды	1	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
	Итого	1	
3 Экологические проблемы промышленных мегаполисов	Современные подходы к решению экологических проблем. Очистка выбросов. Безотходные и малоотходные технологии.	1	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
	Итого	1	
5 Нормирование вредного воздействия на окружающую среду	Нормирование качества воздуха, воды; почвы; механических нарушений; воздействия физических факторов	2	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
<b>3 семестр</b>			
4 Источники загрязнения окружающей среды	Источники загрязнения окружающей среды токсичными химическими веществами (нефтехимические предприятия, предприятия органического и неорганического синтеза).	0	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
	Итого	0	
Итого за семестр		0	
Итого		4	

## 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
<b>Предшествующие дисциплины</b>					
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+
2 Физика			+	+	+
3 Химия		+		+	

#### 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	+	+	+	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Реферат, Отчет по практическому занятию
ОК-9	+	+	+	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Реферат, Отчет по практическому занятию
ОПК-8	+	+	+	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Реферат, 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	1		1
Презентации с использованием мультимедиа с обсуждением		1	1
Итого за семестр:	1	1	2
3 семестр			
Работа в команде	1		1
Итого за семестр:	1	0	1
Итого	2	1	3

#### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

## 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>3 семестр</b>			
4 Источники загрязнения окружающей среды	Расчет уровня загрязнения атмосферного воздуха точечными источниками выбросов	2	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
	Расчет предельно допустимых выбросов и минимальной высоты источника выбросов предприятий	2	
	Определение границ санитарно-защитной зоны предприятий	1	
	Расчет экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха точечными источниками выбросов	1	
	Итого	6	
Итого за семестр		6	
<b>2 семестр</b>			
5 Нормирование вредного воздействия на окружающую среду	Расчет характеристик сбросов сточных вод предприятий в водоемы	1	ОК-4, ОК-9, ОПК-8
	Нормирование загрязняющих веществ в почве	1	
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
Итого		8	

## 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
<b>2 семестр</b>				
1 Экологическое обоснование принципов рационального природопользования	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ОК-4, ОК-9, ОПК-8	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	4		

	Итого	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
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		
	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
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
Итого за семестр		30		
3 семестр				
2 Управление экологическим риском	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОК-4, ОК-9, ОПК-8	Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	20		
4 Источники загрязнения окружающей среды	Выполнение контрольных работ	20	ОК-4, ОК-9, ОПК-8	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Реферат
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12		
	Написание рефератов	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	42		
Итого за семестр		62		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		96		



### **9.1. Темы контрольных работ**

1. Определить годовое количество загрязнений веществ выбрасываемых в атмосферу при движении автомобилей по дорогам;
2. Промышленное предприятие выбрасывает в атмосферу несколько загрязняющих веществ с концентрациями в приземном слое  $C_i$ . Определить соответствие качество атмосферного воздуха требуемым нормативам;
3. Годовое количество люминисцентных ртутносодержащих ламп (N) подлежащих замене и утилизации в офисных помещениях или уличном освещении;
4. Изучить технику защиты окружающей среды и выявить перспективы решения экологических проблем в развитии отрасли строительства

### **10. Курсовая работа (проект)**

Не предусмотрено РУП

### **11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов**

Не предусмотрено

### **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.

#### **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.ru> - Всероссийский Экологический Портал
2. <https://edu.tusur.ru> - Научно-образовательный портал
3. <http://www.green.tsu.ru> - официальный сайт Департамента природных ресурсов Томской области
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), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron 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 зрения 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;
- 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.

**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: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **1, 2**

Семестр: **2, 3**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

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

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

## 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

	ем границ применимости	страгирования 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 вида 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>

	• Зачет;	• 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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать в совершенстве содержание всех нормативных документов в сфере экологии и экологической безопасности;;</li> <li>• учебный материал, который содержится в основной и дополнительной литературе, рекомендованной программой;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться всеми стандартами, правилами, нормами, рекомендациями, касающиеся экологии и экологической безопасности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способностью использовать основы нормативных документов в сферах экологии;;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание основных нормативных документов в сфере экологии и экологической безопасности;;</li> <li>• учебный материал, который содержится в основной и дополнительной литературе, рекомендованной программой;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться стандартами, правилами, нормами, рекомендациями, касающиеся экологии и экологической безопасности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками сбора и обработки информации для реализации нормативных документов в сфере экологии;;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание некоторых нормативных документов в сфере экологии и экологической безопасности; ;</li> <li>• учебный материал, который содержится в основной литературе, рекомендованной программой.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать основные стандарты и нормы нормативных документов по экологии;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками сбора и обработки информации для реализации нормативных документов в сфере экологии;;</li> </ul>

## 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;	применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных	основами методов контроля и защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, сти-



	пути уменьшения антропогенного воздействия в соответствии с законами природоохранной деятельности, а также способы безопасного управления этими отношениями в целях защиты окружающей среды	бедствий; применять знание законодательства в области экологии для управления качеством окружающей среды и соблюдения экологической безопасности; рассматривать необходимые характеристики по загрязнению объектов окружающей среды и очистных устройств для обеспечения экологической безопасности	химальных бедствий от различных видов загрязнений и нормативно-правовой базой для осуществление контроля соблюдения экологической безопасности в сфере профессиональной деятельности
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеет полной системой знаний по вопросам защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;;</li> <li>• аргументировано обосновывает принятые решения при выборе технологии уменьшения антропогенного воздействия в соответствии с законами при-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умеет применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;;</li> <li>• демонстрирует умения по применению законодательства в области экологии для управления качеством окружающей среды и соблюдения экологиче-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;;</li> <li>• демонстрирует возможность переноса вы-</li> </ul>

	<p>родоохранной деятельности, а также способы безопасного управления этими отношениями в целях защиты окружающей среды;;</p>	<p>ской безопасности;;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• рассчитывать необходимые характеристики по загрязнению объектов окружающей среды и очистных устройств для обеспечения экологической безопасности;;</li> </ul>	<p>бранной технологии обеспечения экологической безопасности в одной сфере, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов;;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оперирует нормативно-правовой базой для осуществления контроля соблюдения экологической безопасности в сфере профессиональной деятельности;;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;;</li> <li>• понимает связи между различными экологическими понятиями;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать применяемые основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;;</li> <li>• решает практические задачи с использованием теоретических знаний или учебного пособия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• критически осмысливает полученные знания;;</li> <li>• демонстрирует владение основами методов контроля и защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий в рамках поставленных задач;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дает определения основных понятий экологии;;</li> <li>• основные методы решения задач по вопросам защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий подбирает с помощью преподавателя;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимает особенности загрязнения объектов окружающей среды и очистных устройств для обеспечения экологической безопасности;;</li> <li>• решает практические задачи с использованием теоретических знаний или учебного пособия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполняет задание по выбору способа защиты окружающей среды при помощи преподавателя частично в течение планируемого занятия или в неаудиторное время;;</li> </ul>

### 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 деятельности хозяйствующих субъектов.	осуществлять профессиональную деятельность, соблюдая соответствующие нормативно-правовые акты; использовать основы токсикологического нормирования; планировать и осуществлять мероприятия по охране природы; планировать меры экономического стимулирования	навыками анализа правовых норм; навыками решения задач в области экологии с использованием основ правовых знаний.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать в совершенстве содержание всех нормативно-правовых актов в сфере экологии и экологической безопасности;</li> <li>• основы рационального природопользования (экономические, экологические, социальные, законодательные);;</li> <li>• учебный материал, который содержится в основной и дополнительной литературе, рекомендованной программой;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оперативно реагировать на изменения в законодательстве в сфере экологии и экологической безопасности;;</li> <li>• обосновывать методологию природоохранного регулирования производственных процессов;;</li> <li>• применять на практике методы эколого – экономического управления;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками анализа действий субъектов права и юридически значимых событий;</li> <li>• способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;;</li> </ul>
Хорошо (базовый)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание ключе-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать инфор-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками сбора и об-</li> </ul>

уровень)	<p>вых нормативно-правовых актов в сфере экологии и экологической безопасности;;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• учебный материал, который содержится в основной литературе, рекомендованной программой, основные экологические термины;;</li> </ul>	<p>мацию, содержащуюся в соответствующих нормативно-правовых актах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обосновывать методологию природоохранного регулирования производственных процессов;;</li> <li>• применять на практике методы эколого – экономического управления;;</li> </ul>	<p>работки информации для реализации правовых норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности;;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• перечень нормативно-правовых актов в сфере экологии и экологической безопасности;;</li> <li>• основной учебный материал, базовые экологические термины;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять профессиональную деятельность, соблюдая соответствующие нормативно-правовые акты;</li> <li>• применять на практике методы эколого – экономического управления;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками сбора и обработки информации для реализации правовых норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности.;</li> </ul>

### 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 Вопросы на самоподготовку

- Определить годовое количество загрязнений веществ выбрасываемых в атмосферу при движении автомобилей по дорогам;
- Промышленное предприятие выбрасывает в атмосферу несколько загрязняющих веществ с концентрациями в приземном слое  $C_i$ . Определить соответствие качество атмосферного воздуха требуемым нормативам;
- Годовое количество люминисцентных ртутносодержащих ламп (N) подлежащих замене и утилизации в офисных помещениях или уличном освещении;
- Изучить технику защиты окружающей среды и выявить перспективы решения экологических проблем в развитии отрасли строительства

#### 3.2 Темы рефератов

- Экологические последствия аварий на химических производствах
- Ядерно-топливный цикл. Воздействие на окружающую среду
- Государственная экологическая экспертиза. Экологический контроль

#### 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
- 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

### **3.4 Темы опросов на занятиях**

- Актуальные проблемы взаимодействия общества и окружающей природной среды
- Современные подходы к решению экологических проблем. Очистка выбросов. Безотходные и малоотходные технологии.
- Источники загрязнения окружающей среды токсичными химическими веществами (нефтехимические предприятия, предприятия органического и неорганического синтеза).
- Нормирование качества воздуха, воды; почвы; механических нарушений; воздействия физических факторов

### **3.5 Темы докладов**

- Экологические проблемы территорий Основные факторы преждевременной смертности населения. Санитарно-эпидемиологическая деятельность и факторы, влияющие на здоровье. 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 Рациональное управление природными ресурсами и управление экологическим риском

### **3.6 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

## **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 формирования 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 вузов / 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. 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://ecportal.ru> - Всероссийский Экологический Портал
2. <https://edu.tusur.ru> - Научно-образовательный портал
3. <http://www.green.tsu.ru> - официальный сайт Департамента природных ресурсов Томской области
4. области