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

Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экология и природопользование**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Лабораторные занятия	36	36	часов
4	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
5	Самостоятельная работа	72	72	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 4683

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

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. РЭТЭМ _____ Денисова Т. В.

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ Туев В. И.

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

Декан РКФ _____ Озеркин Д. В.

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ Туев В. И.

Эксперты:

доцент кафедра РЭТЭМ _____ Несмелова Н. Н.

доцент кафедра РЭТЭМ _____ Полякова С. А.

Согласована на портале № 4683

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучить методы и приемы нормирования, снижения и контроля выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду

1.2. Задачи дисциплины

– формирование представлений об устойчивости природных систем;

– создание системных представлений о структуре экологического нормирования в России;

– информирование о зарубежном опыте экологического нормирования;

– анализ действующей системы экологического нормирования для различных направлений природопользования;

– формирование представлений об экологическом нормировании как базе для экономического регулирования природопользования

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды» (Б1.В.ОД.5) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Оценка воздействия на окружающую среду, Экологический мониторинг и охрана окружающей среды, Экономика природопользования с основами устойчивого развития.

Последующими дисциплинами являются: Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды, Экологический менеджмент.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-6 владением знаниями основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** сущность современных подходов к нормированию антропогенных воздействий; назначение и функции элементов системы экологического нормирования; механизмы устойчивости природных систем; принципы установления экологических нормативов; механизмы экономической регламентации природопользования на основе системы экологического нормирования; особенности отечественных и зарубежных подходов к нормированию антропогенных воздействий на природные системы

– **уметь** применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач; определять в конкретных ситуациях проявления принципов устойчивости природных систем и их ассимилирующих свойств; давать общую характеристику природного объекта и природно-промышленной системы по заданным параметрам, критериям; классифицировать анализируемые объекты по заданным критериям; пользоваться стандартными аналитическими инструментами (актуальными методиками оценки состояния природных систем и выработки нормативов предельно допустимых антропогенных воздействий); самостоятельно анализировать состояние природных систем с точки зрения достижения ими пределов устойчивости; разрабатывать сценарии развития (пути и направления развития) — прогнозировать состояние природных систем с учетом объема и качества антропогенных воздействий; разрешать на основе заданного алгоритма и исходных данных ситуации, возникающие в профессиональной деятельности; пользоваться различными профессиональными информационными ресурсами и прикладными пакетами; пользоваться навыками обоснования пределов устойчивости природных систем; навыками составления комплекса документации по нормированию антропогенных воздействий для хозяйствующих субъектов

– **владеть** навыками прогнозирования опасности загрязнения объектов окружающей среды на основе разработанных гигиенических нормативов (ПДК и др.); составления комплекса документации по нормированию антропогенных воздействий для хозяйствующих субъектов

Согласована на портале № 4683

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	108
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Оформление отчетов по лабораторным работам	14	14
Проработка лекционного материала	9	9
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	9
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	40	40
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	6.0

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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Введение в экологическое нормирование	6	2	0	5	13	ОПК-6
2	Государственная система экологического нормирования	6	2	12	10	30	ОПК-6
3	Правовые основы экологического нормирования и стандартизации	8	10	0	12	30	ОПК-6
4	Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок	10	18	0	24	52	ОПК-6
5	Экологическое нормирование в сфере использования природных ресурсов и в производственной сфере	6	4	24	21	55	ОПК-6
	Итого	36	36	36	72	180	

Согласована на портале № 4683

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
6 семестр			
1 Введение в экологическое нормирование	Введение в экологическое нормирование. История экологическогонормирования. Основные цели, задачи, принципы и понятия экологического нормирования. Нормирования в области природопользования и охраны окружающей среды. Объекты экологического нормирования и основные понятия. История экологического нормирования. Экологическое нормирование как основа для стандартизации, и управления природопользованием. Экологическое нормирование как основа снижения антропогенных нагрузок	6	ОПК-6
	Итого	6	
2 Государственная система экологического нормирования	Система экологического нормирования. Направления нормирования и видыэкологических нормативов. Санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование.Основные принципы и проблемы формирования системы экологического нормирования.Измерение экологических нагрузок и установление их предельных значений.	6	ОПК-6
	Итого	6	
3 Правовые основы экологического нормирования и стандартизации	Правовые основы экологического нормирования и стандартизации. Развитиестандартизации в России. Экологическая стандартизация. Виды экологическихстандартов: стандарты качества окружающей среды, стандарты воздействия наокружающую среду; стандарты технологических процессов, стандарты качествапродукции и организационно-управленческие стандарты. Российский стандартыэкологического	8	ОПК-6

Согласована на портале № 4683

	менеджмента окружающей среды		
	Итого	8	
4 Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок	Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок. Санитарно-гигиенические принципы нормирования токсических воздействий Устойчивостьприродных систем и подходы к ее оценке. Методы оценки опасности веществ. Механизмустойчивости природных систем к техногенным нагрузкам.	10	ОПК-6
	Итого	10	
5 Экологическое нормирование в сфере использования природных ресурсов и в производственной сфере	Нормативы допустимых физических воздействий физических воздействий. Нормативы биологических показателей состояния окружающей среды. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду. Нормативы санитарных защитных зон. Предельно-допустимые нормы антропогенной нагрузки на окружающую среду, нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды	6	ОПК-6
	Итого	6	
Итого за семестр		36	

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
		1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины						
1	Оценка воздействия на окружающую среду			+		+
2	Экологический мониторинг и охрана окружающей среды		+		+	+
3	Экономика природопользования с основами устойчивого развития		+	+		+
Последующие дисциплины						
1	Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды		+	+		+
2	Экологический менеджмент		+	+		+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 4683

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	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-6	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Расчетная работа, Тест, Реферат

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
2 Государственная система экологического нормирования	Мониторинг снежного покрова урбанизированной среды	4	ОПК-6
	Определение органолептических свойств воды	4	
	Оценка качества воды в водоемах с помощью методов биоиндикации	4	
	Итого	12	
5 Экологическое нормирование в сфере использования природных ресурсов и в производственной сфере	Нормирование качества атмосферного воздуха	8	ОПК-6
	Нормирование качества природных водных объектов	8	
	Оценка степени опасности загрязнения почвы химическими веществами	4	
	Экологическая оценка качества воды	4	
	Итого	24	
Итого за семестр		36	

Согласована на портале № 4683

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Введение в экологическое нормирование	Экологическое нормирование как основа для стандартизации и управления природопользованием	2	ОПК-6
	Итого	2	
2 Государственная система экологического нормирования	Качество окружающей среды	2	ОПК-6
	Итого	2	
3 Правовые основы экологического нормирования и стандартизации	Нормативы допустимых физических воздействий физических воздействий	2	
	Нормативы биологических показателей состояния окружающей среды	2	
	Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду	2	
	Нормативы санитарных защитных зон	2	
	Предельно-допустимые нормы антропогенной нагрузки на окружающую среду, нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды	2	
	Итого	10	
4 Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок	Экологическое нормирование воздействий на атмосферу	2	
	Экологическое нормирование в сфере водопользования	2	
	Экологическое нормирование в сфере землепользования	2	
	Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами	2	
	Экологический потенциал территорий и методы его оценки	2	
	Оценка состояния территорий по критериям устойчивости иуязвимости	2	
	Оценка зоны влияния предприятия	2	
	Оценка зоны влияния сбросов сточных вод предприятия	2	
	Комплексная оценка загрязнения водных объектов	2	

Согласована на портале № 4683

	Итого	18	
5 Экологическое нормирование в сфере использования природных ресурсов и в производственной сфере	Интегральные оценки антропогенной нагрузки на территории	2	ОПК-6
	Оценка уровня экологической безопасности региона, предприятия, отрасли	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

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
6 семестр				
1 Введение в экологическое нормирование	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
2 Государственная система экологического нормирования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-6	Выступление (доклад) на занятии, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Реферат
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	10		
3 Правовые основы экологического нормирования и стандартизации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-6	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Расчетная работа, Реферат, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		

Согласована на портале № 4683

	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	12		
4 Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-6	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Расчетная работа, Реферат, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	24		
5 Экологическое	Подготовка к	2	ОПК-6	Выступление (доклад) на

Согласована на портале № 4683

нормирование в сфере использования природных ресурсов и в производственной сфере	практическим занятиям, семинарам			занятии, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Реферат
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	21		
Итого за семестр		72		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		108		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
6 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	4	6	4	14
Защита отчета	2	2	6	10
Конспект самоподготовки	2	2	2	6
Опрос на занятиях	2	4	4	10
Отчет по лабораторной работе	2	2	6	10
Расчетная работа		6	4	10

Согласована на портале № 4683

Реферат		2	2	4
Тест	2	2	2	6
Итого максимум за период	14	26	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	14	40	70	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
< 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. Основы рационального природопользования [Текст] : учебное пособие для бакалавров / Т. А. Хван, М. В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 320 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

2. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4043 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

3. Стурман, В.И. Оценка воздействия на окружающую среду. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 352 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/67472 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Геоэкология и природопользование : Учебное пособие для вузов / Н. Г. Комарова. - М. : Academia, 2003. - 189 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

2. Ветошкин, А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и

Согласована на портале № 4683

потребления. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 304 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72577 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды: Учебно-методический комплекс / Екимова И. А. - 2014. 32 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3904, свободный.
2. Мониторинг среды обитания: Методические указания к лабораторному практикуму для студентов направления 280700.62 «Техносферная безопасность» / Денисова Т. В. - 2013. 35 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3394, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www.green.tsu.ru/ - официальный сайт Департамента природных ресурсов Томской области;
2. http://www.mnr.gov.ru/ - сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
3. http://ecoportal.su/ - Всероссийский экологический портал;
4. http://www.consultant.ru/search - Справочная правовая система КонсультантПлюс;
5. http://www.garant.ru/ "Гарант" - информационно-правовое обеспечение;
6. http://www.kodeks.ru/ - Законодательство, комментарии;
7. control.mnr.gov.ru - Федеральная служба по надзору в сфере природопользования
8. (Росприроднадзор);
9. http://ecobez.narod.ru/ecosafety.html - информационные материалы по управлению
10. экологической безопасностью;
11. www.dist-cons.ru/modules/Ecology - информационные материалы по
12. экологическому сопровождению хозяйственной деятельности;
13. www.ecoindustry.ru- сайт журнала «Экология производства»;
14. www.hse-rudn.ru – информационные материалы по управлению охраной труда,
15. промышленной и экологической безопасностью;
16. www.unep.org – сайт программы организации объединенных наций по окружающей
17. среде;
18. www.wwf.ru – сайт Всемирного фонда дикой природы.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 4683

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

Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экология и природопользование**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **3**
Семестр: **6**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- доцент каф. РЭТЭМ Денисова Т. В.

Экзамен: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 4683

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-6	владением знаниями основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды	Должен знать сущность современных подходов к нормированию антропогенных воздействий; назначение и функции элементов системы экологического нормирования; механизмы устойчивости природных систем; принципы установления экологических нормативов; механизмы экономической регламентации природопользования на основе системы экологического нормирования; особенности отечественных и зарубежных подходов к нормированию антропогенных воздействий на природные системы; Должен уметь применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач; определять в конкретных ситуациях проявления принципов устойчивости природных систем и их ассимилирующих свойств; давать общую характеристику природного объекта и природно-промышленной системы по заданным параметрам, критериям; классифицировать анализируемые объекты по заданным критериям; пользоваться стандартными аналитическими инструментами (актуальными методиками оценки состояния природных систем и выработки нормативов предельно допустимых антропогенных воздействий); самостоятельно анализировать состояние природных систем с точки зрения достижения ими пределов устойчивости; разрабатывать сценарии развития (пути и направления развития) — прогнозировать состояние природных систем с учетом объема и качества антропогенных воздействий; разрешать на основе заданного алгоритма и исходных данных ситуации,

Согласована на портале № 4683

		возникающие в профессиональной деятельности; пользоваться различными профессиональными информационными ресурсами и прикладными пакетами; пользоваться навыками обоснования пределов устойчивости природных систем; навыками составления комплекса документации по нормированию антропогенных воз-действий для хозяйствующих субъектов; Должен владеть навыками прогнозирования опасности загрязнения объектов окружающей среды на основе разработанных гигиенических нормативов (ПДК и др.); составления комплекса документации по нормированию антропогенных воздействий для хозяйствующих субъектов ;

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

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

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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-6

ОПК-6: владением знаниями основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды.

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

Согласована на портале № 4683

Содержание этапов	основы природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды;назначение и функции элементов системы экологического нормирования; принципы функционирования и механизмы устойчивости природных систем; сущность современных подходов к нормированию антропогенных воздействий; особенности отечественных и зарубежных подходов к нормированию антропогенных воздействий на природные системы; значение базисных понятий и категорий; принципы установления экологических нормативов; механизмы экономической регламентации природопользования на основе системы экологического нормирования	применять знания основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды при решении типовых профессиональных задач; пользоваться стандартными аналитическими инструментами (актуальными методиками оценки состояния природных систем и выработки нормативов предельно допустимых антропогенных воздействий) и разрешать на основе заданного алгоритма и исходных данных ситуации профессиональной деятельности	применять основы природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды при решении типовых профессиональных задач; пользоваться стандартными аналитическими инструментами (актуальными методиками оценки состояния природных систем и выработки нормативов предельно допустимых антропогенных воздействий) и разрешать на основе заданного алгоритма и исходных данных ситуации профессиональной деятельности; методами прогнозирования и опасности загрязнения объектов окружающей среды на основе разработанных гигиенических нормативов
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях;	• Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад

	• Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	) на занятии; • Расчетная работа; • Реферат; • Экзамен;

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)	• владеет полной системой знаний по вопросам обеспечения безопасности и сохранения окружающей среды для принятия нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций; • аргументировано обосновывает принятые решения при выборе технологии обеспечения безопасности и сохранения окружающей среды; • демонстрирует знания нормативно-правовой базы для решения по вопросам обеспечения безопасности и сохранения окружающей среды;	• абстрактно и критически мышлить, исследовать окружающую среду для выявления её возможностей и ресурсов, применять нестандартные решения и разрешать проблемные ситуации; • дает полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности; • идентифицировать опасности, оценивать поля и показатели их негативного влияния для обеспечения безопасности и сохранения окружающей среды с использованием знаний теоретического материала и нормативно-правовой базы; • рассчитывать необходимые характеристики по опасностям окружающей среды для обеспечения безопасности и сохранения окружающей среды;	• демонстрирует владение методами определения различных видов загрязнений и нормативно-правовой базой для обеспечения безопасности и сохранения окружающей среды; • демонстрирует умения переноса выбранной технологии обеспечения экологической безопасности в одной сфере, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов; • способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между различными	• решает практические задачи с	• демонстрирует знания нормативно-

Согласована на портале № 4683

	понятиями нормирования; • аргументирует выбор метода решения задачи, составляет план решения задачи для обеспечения безопасности и сохранения окружающей среды;	использованием теоретических знаний или учебного пособия; • применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать полученные результаты с помощью преподавателя;	правовой базы для решения поставленных задач в течение планируемого занятия при помощи преподавателя; • критически осмысливает полученные знания;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий экологического нормирования; • знает основные методы решения задач для обеспечения безопасности и сохранения окружающей среды;	• решает практические задачи с использованием учебно-методического пособия; • умеет работать со справочной литературой;	• выполняет задание при помощи методического пособия или преподавателя частично в течение планируемого занятия или в неаудиторное время;

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

– 1) История нормирования. 2) Межгосударственное нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. 3) Особенности нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ на автотранспорте, железнодорожном и водном транспорте. 4) Состав сбросов различных производств (нефтеперерабатывающая, целлюлозно-бумажная промышленность, энергетика, черная и цветная металлургия и т.д.). 5) Нормирование сбросов в моря. 6) Законодательные акты в вопросах нормирования качества среды. 7) Водный кодекс РФ. 8) Земельный кодекс РФ. 9) Фоновые характеристики окружающей среды

3.2 Тестовые задания

– 1. Под экологическим нормированием понимается а) система регулярных наблюдений за показателями состояния природной среды, обеспечивающая сбор, обработку и хранение информации о реальных и ожидаемых вредных последствиях воздействия человека на биосферу; б) специальная научно-исследовательская и нормативно-правовая деятельность по обоснованию экологических критериев качества окружающей среды и разработке основанных на этих критериев нормативов допустимых антропогенных воздействий, природоохранных норм и правил применительно ко всем основным формам хозяйственной деятельности; в) соотношение размера положительного эффекта и вреда, вызванного воздействием на окружающую среду, а также величины затрат, необходимых для возмещения такого ущерба; г) вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера. 2. Цель экологического нормирования: а) переход к управлению природопользованием на основе знания законов функционирования природных систем и организации деятельности без их нарушения б) одно из важнейших теоретических направлений современной экологии и управления в) научно обоснованное ограничение воздействия

Согласована на портале № 4683

хозяйственной деятельности на ресурсы на ресурсы биосферы, обеспечивающие экологические потребности общества наряду с его социально – экономическими интересами; г) установление критических пороговых значений воздействия хозяйственной деятельности 3. Экологическая сертификация может быть (два варианта ответов) а) обязательная б) добровольная в) возможная г) наказуемая 4. Сущность принципа цели в системе экологического нормирования заключается в том, что а) приоритет долгосрочных последствий для общества и природы в целом над краткосрочными экономическими интересами отдельных природопользователей б) организация исследований по разработке норматива должна предшествовать началу планируемого воздействия в) установление критических пороговых значений воздействия хозяйственной деятельности, не превышение которых гарантирует экологическую безопасность г) учет в хозяйственной деятельности не только положительных, но и отрицательных обратных связей, соблюдение баланса положительного и отрицательного экологических эффектов в системах стимулирования социально – экономического развития 5. ПДВ и ПДС вычисляются на основе а) ПДД б) ПДУ в) ПДК г) ВСВ и ВСС 6. Загрязнение ОС относятся к а) преднамеренным экологическим нарушениям б) непреднамеренным, хотя и очевидным, легко осознаваемым экологическим нарушениям в) прямым экологическим нарушениям г) косвенным нарушениям 7. Загрязнение поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, почв - это классификация а) по видам загрязнения б) по объектам загрязнения в) по масштабам и распространению г) по всем перечисленным признакам 8. Организационно-правовые мероприятия по введению норм в действие характерны для этапа: а) апробации б) регенерации в) модернизации г) регулирования 9. Основной задачей экологического нормирования является а) разработка и обоснование научно-методической базы стандартизации в области безопасности жизнедеятельности человека и сохранение генофонда, охраны окружающей среды и рационального природопользования б) развитие только таких направлений роста материального потребления, при которых обеспечивается снижение антропогенной нагрузки на единицу площади и единицу производимой продукции в) максимальное использование внутрисистемных сил, способных действовать в нужном для общества направлении и компенсировать отрицательное антропогенное воздействие г) переход на путь интенсификации технико–экономического развития за счет максимального качественного совершенства при минимальном количественном росте 10. В истории развития идей экологического нормирования не существовало этапа а) древнейший б) гигиенический в) социальный г) современный

3.3 Темы рефератов

– 1. Стандарты качества окружающей среды 2. Стандарты воздействия на окружающую среду 3. Стандарты технологических процессов 4. Стандарты качества продукции и организационно-управленческие стандарты. 5. Российский стандарты экологического менеджмента окружающей среды. 6. Потенциал загрязнения атмосферы и критерии ее состояния. 7. Оценка уровня загрязненности атмосферы комплексом примесей. 8. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. 9. Установление лимитов временно согласованных выбросов. 10. Санитарно-защитные зоны предприятий. 11. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеоусловиях.

3.4 Темы опросов на занятиях

– 1. Экологическое нормирование как основа для стандартизации и управления природопользованием 2. Концептуальные основы экологического нормирования 3. Качество окружающей среды 4. Нормативы допустимых физических воздействий физических воздействий 5. Нормативы биологических показателей состояния окружающей среды 6. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду 7. Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами 8. Экологический потенциал территорий и методы его оценки 9. Оценка состояния территорий по критериям устойчивости и уязвимости 10. Комплексная оценка загрязнения водных объектов 11. Интегральные оценки антропогенной нагрузки на территории

3.5 Темы докладов

– 1. Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния атмосферы. 2. Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния подземной гидросферы. 3. Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния поверхностной гидросферы. 4. Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния экосистем. 5. Критерии оценок

Согласована на портале № 4683

состояния природных систем: оценка состояния земельных ресурсов. 6. Проблемы правовой базы экологического нормирования антропогенных воздействий на атмосферу. 7. Проблемы правовой базы экологического нормирования водопользования. 8. Проблемы правовой базы экологического нормирования антропогенных воздействий на флору и фауну. 9. Индексы устойчивого развития: их классификация и примеры использования. 10. Экологическое нормирование за рубежом: нормирование водопользования. 11. Ареалы опасных экотоксикологических ситуаций в РФ. 12. Почвенные показатели, ответственные за саморегуляцию и сопротивляемость к загрязняющим веществам. 13. Экономические аспекты экологического нормирования для отраслей экономики

3.6 Экзаменационные вопросы

– 1. Роль нормирования антропогенных нагрузок в системе управления природопользованием. 2. Экологическое нормирование как основа для стандартизации в области охраны окружающей среды. 3. Основные этапы разработки нормативов качества окружающей среды. 4. Основные направления экологического нормирования. 5. Примеры экологических нормативов. 6. Отличия экосистемного и гигиенического направлений нормирования. 7. Понятие «устойчивость природных систем». 8. Краткая характеристика видов устойчивости систем. 9. Российская система стандартов в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Ее основные направления и перспективы развития. 10. Понятие наилучших доступных технологий и перспективы этого направления стандартизации. 11. Зеленые стандарты. 12. Основные направления экологического нормирования качества атмосферы. 13. Критерии качества атмосферного воздуха. 14. Роль экологических стандартов в проведении мероприятий по охране атмосферного воздуха. 15. Основные направления экологического нормирования в сфере водопользования. 16. Критерии оценки состояния водных ресурсов. 17. Экологическая стандартизация в сфере охраны и использования поверхностных и подземных вод. 18. Оценка состояния почвенно-земельных ресурсов. 19. Нормативы землепользования и теоретические основы их разработки. 20. Определение критических нагрузок на почвенно-земельные ресурсы. 21. Нормативы качества почвенно-земельных ресурсов: современное состояние и основные перспективы развития. 22. Мероприятия по охране почвенно-земельных ресурсов: их разработка и реализация с учетом экологических нормативов. 23. Основные направления экологического нормирования в сфере обращения с отходами производства и потребления. 24. Особенности российской системы нормирования образования отходов и их опасности для человека и окружающей среды. 25. Понятие вторичных материальных ресурсов. 26. Критерии состояния биоресурсов и их обоснование. 27. Примеры нормативов воздействия на биоресурсы. 28. Экономическое регулирование природопользования и экологическое нормирование. 29. Производственно-ресурсное нормирование: разработка нормативов воздействия на окружающую среду для предприятий. 30. Этапы разработки нормативов предельно допустимых выбросов для предприятий. 31. Международное сотрудничество в области экологического нормирования. 32. Стандарты менеджмента в сфере охраны окружающей среды и использования природных ресурсов. 33. Нормирование энергоэффективности и международные стандарты использования энергии.

3.7 Темы расчетных работ

– 1. Нормативы допустимых физических воздействий физических воздействий 2. Нормативы биологических показателей состояния окружающей среды 3. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду 4. Нормативы санитарных защитных зон 5. Предельно-допустимые нормы антропогенной нагрузки на окружающую среду, нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды

3.8 Темы лабораторных работ

- Нормирование качества атмосферного воздуха
- Нормирование качества природных водных объектов
- Оценка степени опасности загрязнения почвы химическими веществами
- Мониторинг снежного покрова урбанизированной среды
- Определение органолептических свойств воды
- Оценка качества воды в водоемах с помощью методов биоиндикации

Согласована на портале № 4683

– Экологическая оценка качества воды

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. Основы рационального природопользования [Текст] : учебное пособие для бакалавров / Т. А. Хван, М. В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 320 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4043 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
3. Стурман, В.И. Оценка воздействия на окружающую среду. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 352 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/67472 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Геоэкология и природопользование : Учебное пособие для вузов / Н. Г. Комарова. - М. : Academia, 2003. - 189 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. Ветошкин, А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 304 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72577 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды: Учебно-методический комплекс / Екимова И. А. - 2014. 32 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3904, свободный.
2. Мониторинг среды обитания: Методические указания к лабораторному практикуму для студентов направления 280700.62 «Техносферная безопасность» / Денисова Т. В. - 2013. 35 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3394, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www.green.tsu.ru/ - официальный сайт Департамента природных ресурсов Томской области;
2. http://www.mnr.gov.ru/ - сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
3. http://ecoportal.su/ - Всероссийский экологический портал;
4. http://www.consultant.ru/search - Справочная правовая система КонсультантПлюс;
5. http://www.garant.ru/ "Гарант" - информационно-правовое обеспечение;
6. http://www.kodeks.ru/ - Законодательство, комментарии;
7. control.mnr.gov.ru - Федеральная служба по надзору в сфере природопользования
8. (Росприроднадзор);
9. http://ecobez.narod.ru/ecosafety.html - информационные материалы по управлению
10. экологической безопасностью;
11. www.dist-cons.ru/modules/Ecology - информационные материалы по
12. экологическому сопровождению хозяйственной деятельности;
13. www.ecoindustry.ru- сайт журнала «Экология производства»;
14. www.hse-rudn.ru – информационные материалы по управлению охраной труда,
15. промышленной и экологической безопасностью;
16. www.unep.org – сайт программы организации объединенных наций по окружающей
17. среде;
18. www.wwf.ru – сайт Всемирного фонда дикой природы.

Согласована на портале № 4683