

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

*Экологический факультет*

Рекомендовано МССН

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

### **НОРМИРОВАНИЕ И СНИЖЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Рекомендуется направления подготовки/специальности

#### **05.03.06 Экология и природопользование**

**Направленность программы (профиль)**

#### **Управление природными ресурсами**

*(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))*

Бакалавриат

## 1. Цели и задачи дисциплины:

Целями освоения дисциплины *Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды* являются

- формирование у студентов системных представлений о теоретических и методических основах экологического нормирования;
- формирование представлений о роли экологического нормирования как основного инструмента охраны окружающей среды;
- информирование студентов о современных тенденциях развития экологической нормативной базы и ее реализации, о роли экологического нормирования как базы для эффективного управления природопользованием и формирования устойчивой экономики;
- развитие навыков разработки экологических нормативов и оценок устойчивости природных комплексов.

### *Задачи курса:*

- формирование представлений об устойчивости природных систем;
- создание системных представлений о структуре экологического нормирования в РФ;
- 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 ОП ВО:

Дисциплина *Нормирование и снижение загрязнений* относится базовой части учебного плана (Б1.В10). Курс является продолжением освоенной в предыдущих модулях и циклах бакалавриата дисциплин, в первую очередь – базовых дисциплин математического и естественнонаучного цикла, а также базовой части профессионального цикла. Темы курса содержат специализированную информацию и способствуют освоению в дальнейшем профессиональных дисциплин профессионального цикла («Экологический менеджмент», «Оценка воздействий на окружающую среду», «Экономка природопользования» и др.).

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО,

Таблица № 1

### **Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование**

#### **компетенций**

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
1	ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в		-

	профессиональной деятельности		
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности – проектно-производственная, организационно-управленческая)			
	ПК-1 - Способен проводить анализ экологической безопасности деятельности предприятий, проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации	Введение в специальность	Промышленная экология
	ПК-6 Способен организовать мероприятия по управлению природными ресурсами, охране окружающей среды и сохранению биоразнообразия, экологическому контролю и мониторингу	<i>Опасные и вредные производственные факторы (инкл)</i>	Экологический менеджмент Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)
	ПК-7 Способен осуществлять планирование и организацию контрольно-надзорной деятельности, экологический аудит и управление в области природных ресурсов		Экологический менеджмент Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) Техногенные системы и экологический риск

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### Формируемые компетенции

Компетенции	Название компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК - 2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК 2.2. Уметь применять фундаментальные знания по экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы в профессиональной деятельности
ПК - 1	Способен проводить анализ экологической безопасности	ПК-1.3 Владеть навыками использования информационно-

	деятельности предприятий, проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации	технических справочников и экологических критериев при выборе наилучших доступных технологий (НДТ) в сфере деятельности организации
ПК - 6	Способен организовать мероприятия по управлению природными ресурсами, охране окружающей среды и сохранению биоразнообразия, экологическому контролю и мониторингу	ПК-6.2. Уметь осуществлять прогноз техногенного воздействия, анализ частных и общих проблем использования природных условий и ресурсов
ПК - 7	Способен осуществлять планирование и организацию контрольно-надзорной деятельности, экологический аудит и управление в области природных ресурсов	ПК-7.1 Знать экологические, экономические и правовые основы природопользования и охраны окружающей среды

В результате изучения дисциплины студент должен:

***Знать:***

*Иметь представление:*

- об устойчивости природных систем к антропогенным воздействиям;
- об истории развития экологического нормирования;
- о системе экологических нормативов;
- об отечественной и зарубежной практике установления нормативов допустимых воздействий на природные системы;
- об основных подходах и концепциях к разработке экологических нормативов

*Знать и понимать (уметь объяснять и интерпретировать):*

- смысл и значение базисных понятий и категорий ...;
- принципы функционирования природных систем;
- 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;
- дать общее описание природного объекта и природно-промышленной системы по заданным параметрам и характеристикам;
- классифицировать анализируемые объекты по заданным критериям;
- пользоваться стандартными аналитическими инструментами (актуальными методиками оценки состояния природных систем и выработки нормативов предельно допустимых антропогенных воздействий);
- разрешать на основе заданного алгоритма и исходных данных ситуации профессиональной деятельности;
- пользоваться различными профессиональными информационными ресурсами и прикладными пакетами (программные средства НПП «Логус», НИИ «Атмосфера» и др., стандартными ГИС-пакетами);
- навыками обоснования пределов устойчивости природных систем
- навыками составления комплекса документации по нормированию антропогенных воздействий для хозяйствующих субъектов.

**Владеть:** методами поиска и обмена информации в сфере экономики природопользования в глобальных и локальных компьютерных сетях

Творческий подблок

- самостоятельно анализировать состояние природных систем с точки зрения достижения ими пределов устойчивости;
- определять критерии и параметры оценки природных систем в конкретных практических ситуациях;
- владеть особенностями прогнозирования опасности загрязнения объектов окружающей среды и разработанных гигиенических основ регламентации их поступления в окружающую среду (ПДК и др.);
- классифицировать природные и антропогенные объекты по самостоятельно определяемым критериям;
- разрабатывать сценарии развития (пути и направления развития) – прогнозировать состояние природных систем с учетом объема и качества антропогенных воздействий;
- проводить сравнительный анализ и сопоставление подходов к разработке экологических нормативов;
- формулировать выводы, предложения, решения относительно допустимых воздействий на природные системы (в отсутствие четких критериев и условий);
- самостоятельно находить и использовать релевантную информацию.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

для очной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>														
<b>В том числе:</b>														
<i>Лекции</i>		-								18				
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>										36				
<i>Семинары (С)</i>		-												
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		-												
Самостоятельная работа (всего)										46				
Общая: трудоёмкость, час.										108				
Общая: трудоёмкость, ЗЕ	3									3				

для очно-заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>														
<b>В том числе:</b>														
<i>Лекции</i>	15									15				
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	15									15				
<i>Семинары (С)</i>														
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>														
Самостоятельная работа (всего)	63									63				

Общая: трудоёмкость, час.	108													108		
Общая: трудоёмкость, ЗЕ	3													3		

для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
<b>Аудиторные Занятия (всего)</b>																
<b>В том числе:</b>																
<i>Лекции</i>	4													4		
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	6													6		
<i>Семинары (С)</i>																
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>																
Самостоятельная работа (всего)	89													89		
Общая: трудоёмкость, час.	108													108		
Общая: трудоёмкость, ЗЕ	3													3		

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
	<b>Раздел 1</b>	
	<b>Тема 1.</b> Введение. Сущность, цели и задачи, история экологического нормирования в РФ. Экологическое нормирование как основа формирования устойчивой экономики	Введение. Сущность экологического нормирования. Цели и задачи нормирования в области природопользования и охраны окружающей среды. История экологического нормирования в РФ. Экологическое нормирование как основа для стандартизации, эффективного управления природопользованием и формирования устойчивой экономики. Стратегии и способы снижения загрязнения окружающей среды на основе нормирования. Экологическое нормирование как инструмент минимизации экологических рисков
	<b>Тема 2.</b> Направления, принципы, проблемы формирования экологических нормативов	Система экологического нормирования. Направления нормирования и виды экологических нормативов. Санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование. Основные принципы и проблемы формирования системы экологического нормирования. Отечественный и зарубежный опыт создания экологических нормативов: нормативы ПДК, ОДУ, ОДК, ОБУВ; ПДВ, НДС, ПДС, лимитирование образования отходов, изъятия биоресурсов и др. Современные проблемы разработки нормативов для различных объектов воздействия.
	<b>Тема 3.</b> Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок. Экологический потенциал, ассимиляционная емкость и устойчивость природных систем	Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок. Устойчивость природных систем и подходы к ее оценке. Экологический потенциал природных систем и их ассимиляционная емкость. Роль внешних и внутренних факторов в формировании запаса устойчивости природных систем. Представления о нормальном и кризисном состоянии природных и природно-техногенных систем. Экологические функции компонентов биосферы и характеристики экологической устойчивости атмосферы, гидросферы, почв и земель, биоты и экосистем

	<p><b>Тема 4.</b> Правовые основы экологического нормирования и стандартизации. Виды экологических стандартов</p>	<p>Правовые основы экологического нормирования и стандартизации. Современная система экологического нормирования в России и перспективы ее развития. Виды экологических стандартов: стандарты качества окружающей среды, стандарты воздействия на окружающую среду; стандарты технологических процессов, стандарты качества продукции и организационно-управленческие стандарты. Техническое регулирование, стандартизация и нормирование. Проблемы стандартизации в сфере экологической терминологии.</p>
	<p><i>Раздел 2</i></p>	
	<p><b>Тема 5.</b> Экологическое нормирование воздействий на атмосферу</p>	<p>Экологическое нормирование воздействий на атмосферу. Понятие об ассимилирующей емкости атмосферы. Потенциал загрязнения атмосферы и критерии ее состояния. Индикаторы состояния атмосферы и критерии качества атмосферного воздуха. Источники и виды воздействий на атмосферу. Разработка нормативов ПДВ. Действующая нормативная база. Мероприятия по охране атмосферы</p>
	<p><b>Тема 6.</b> Экологическое нормирование в сфере водопользования</p>	<p>Экологическое нормирование в сфере водопользования. Виды техногенных нагрузок на поверхностную и подземную гидросферу. Пределы устойчивости гидрологических и гидрогеологических систем. Критерии состояния водных объектов: характеристики объема, химического и микробиологического загрязнения водных объектов. Разработка проектов допустимых нагрузок на водные объекты различных категорий водопользования. Особенности экологического нормирования для водоемов рыбохозяйственного и хозяйственно-питьевого назначения. Действующая нормативная база по экологическому нормированию водопользования. Регулирование воздействий на водосборные бассейны: разработка нормативов НДС. Понятие о региональных нормативах. Регулирование водопользования на предприятиях: нормирование водопотребления и водоотведения. Нормирование допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты. Водоохранные мероприятия.</p>
	<p><b>Тема 7.</b> Экологическое нормирование в сфере землепользования</p>	<p>Экологическое нормирование в сфере землепользования. Виды и источники антропогенных воздействий на почвенно-земельные ресурсы. Последствия техногенных воздействий на почвы и земли: истощение, деградация, химическое загрязнение, захламливание почв и земель. Характеристики почв и их ассимилирующая способность. Представление об устойчивости почв к техногенным воздействиям. Направления землепользования и разработка экологических нормативов. Действующая нормативная база. Мероприятия по охране и восстановлению земель</p>
	<p><b>Тема 8.</b> Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами</p>	<p>Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами. Управление отходами как одно из важнейших направлений природопользования. Действующая нормативная база в сфере нормирования образования отходов и их размещения. Разработка проектов нормативов образования отходов и лимитов их размещения (ПНООЛР). Проблемы оценки и снижения опасности компонентов отходов для окружающей среды</p>
	<p><b>Тема 9.</b> Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры и фауны</p>	<p>Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры и фауны. Критерии оценки состояния флоры фауны и экосистем в целом. Принципы нормирования воздействий на объекты живой природы. Проблемы разработки нормативов изъятия биоресурсов. Проблемы оценки опасности антропогенных воздействий на биоту. Нормирование воздействия экотоксикантов на объекты живой природы. Действующая нормативная база</p>
	<p><i>Раздел 3</i></p>	

	<b>Тема 10.</b> Экономические аспекты экологического нормирования	Экономические аспекты экологического нормирования. Экологическое нормирование и стандартизация как основа для экономического регулирования природопользования. Эколого-экономическая эффективность природопользования и экологическое нормирование. Показатели эффективности природопользования и оптимизационные модели. Эколого-экономическая диагностика. Экономические критерии устойчивого развития
	<b>Тема 11.</b> Экологическое нормирование и деятельность промышленных предприятий. Отраслевое экологическое нормирование. Экологический учет	Экологическое нормирование и деятельность промышленных предприятий. Проблемы разработки экологических нормативов и контроля их соблюдения на предприятиях: нормативы допустимых выбросов, сбросов, уровней шума; экологические требования к качеству продукции и технологическим процессам. Отраслевое экологическое нормирование. Экологический учет и контроль. Отчетность предприятий в области устойчивого развития. Экологический менеджмент и отечественная система экологического нормирования. Энергоэффективность и зеленые стандарты
	<b>Тема 12.</b> Зарубежный опыт экологического нормирования	Зарубежный опыт экологического нормирования: сравнительный анализ отечественной и зарубежной практики разработки системы нормирования и снижения антропогенных нагрузок. Международное сотрудничество. Проблемы гармонизации экологических стандартов и новые подходы к разработке экологических нормативов. Нормирование на основе использования наилучших доступных технологий

## 5.2\* Разделы дисциплин и виды занятий

для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия*	СРС	Всего часов
	<b>Раздел 1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>22</b>
1.	<b>Тема 1.</b> Введение. Сущность, цели и задачи, история экологического нормирования в РФ. Экологическое нормирование как основа формирования устойчивой экономики	0,5	1	1	2
2.	<b>Тема 2.</b> Направления, принципы, проблемы формирования экологических нормативов	0,5	1	1	4
3.	<b>Тема 3.</b> Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок. Экологический потенциал, ассимиляционная емкость и устойчивость природных систем	3	2	8	14
4.	<b>Тема 4.</b> Правовые основы экологического нормирования и стандартизации. Виды экологических стандартов	1	1	2	4
	<b>Контрольная работа 1</b>		2		
	<b>Раздел 2</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>56</b>
5.	<b>Тема 5.</b> Экологическое нормирование воздействий на атмосферу	2	8	12	22
6.	<b>Тема 6.</b> Экологическое нормирование в сфере водопользования	2	6	12	20
7.	<b>Тема 7.</b> Экологическое нормирование в сфере землепользования	2	4	8	14
8.	<b>Тема 8.</b> Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами	2	4	12	18

9.	<b>Тема 9.</b> Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры и фауны	2	2	4	8
	<b>Контрольная работа 2</b>		2		
	<b>Раздел 3</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>22</b>
10	<b>Тема 10.</b> Экономические аспекты экологического нормирования	1	2	6	9
11	<b>Тема 11.</b> Экологическое нормирование и деятельность промышленных предприятий. Отраслевое экологическое нормирование. Экологический учет	1	2	6	9
12	<b>Тема 12.</b> Зарубежный опыт экологического нормирования	1	3	4	8
	<b>Контрольная работа 3</b>		2		

\* вкл. 6 часов на написание контрольных работ

## **6. Лабораторный практикум (при наличии) - НЕТ**

## **7. Практические занятия (семинары)**

п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1.	1	Оценка состояния территорий по критериям устойчивости и уязвимости. Ознакомление с критериями оценки экологического состояния отдельных компонентов окружающей среды и экосистем в целом. На основе предоставленной преподавателем информации проводится расчет критериев оценки состояния территорий и делается вывод о возможности отнесения территории к одной из категорий по степени уязвимости, устойчивости и антропогенной нарушенности, а также вывод о допустимости отдельных видов антропогенных нагрузок (например, строительства, разработки месторождений, рекреационной нагрузки).	5
2.	2	<b>Нормирование антропогенных воздействий на атмосферу.</b> Оценка загрязненности атмосферы с использованием единичных и комплексных показателей. Расчет образования выбросов при различных технологических процессах. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосфере; расчет опасной скорости ветра и максимального расстояния, на котором формируются максимальные концентрации веществ-загрязнителей; расчет допустимых выбросов. Определение размеров санитарно-защитной зоны. <b>Нормирование антропогенных воздействий на гидросферу.</b> Нормирование водопотребления и водоотведения. Виды нормативов качества вод. Оценка загрязненности гидросферы с использованием единичных и комплексных показателей. Виды сточных вод и их специфика. Модели разбавления для различных условий и задач. Оценка влияния сбросов сточных вод предприятия на состояние водного объекта. Оценка допустимых сбросов и необходимой степени очистки вод. <b>Нормирование состояния почвенно-земельных ресурсов и воздействий на них.</b> Показатели состояния почвенно-земельных ресурсов. Модели загрязнения почв. Оценка степени загрязненности почв. Нормирование землепользования. <b>Нормирование в сфере обращения с отходами.</b> Виды нормативов. Подходы к определению нормативов. Расчет	24

		образования отходов для различных технологических процессов и видов деятельности.	
3.	3	Интегральные оценки антропогенной нагрузки на территории с использованием российских и зарубежных нормативов	7

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и персональным компьютером со стандартным пакетом офисных программ.

### **9. Информационное обеспечение дисциплины**

*При изучении дисциплины используются традиционные информационные технологии для представления теоретической части материала преподавателем (презентации PowerPoint).*

*В качестве дополнительного материала предлагаются материалы массового открытого онлайн-курса, разработанного автором данной программы – «Environmentalstandardsandnormsforthesustainability» («Экологические стандарты и нормы для устойчивого развития»), размещенного по адресу <https://www.openlearning.com/courses/environmental-standards-and-norms-for-the-sustainability/HomePage>*

а) программное обеспечение  
MSWindows; MSOffice

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы  
[www.mnr.gov.ru](http://www.mnr.gov.ru) – сайт Министерства природных ресурсов РФ;  
<http://rpn.gov.ru/> – Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор);  
[www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru) – сайт журнала «Экология производства»;  
[www.unep.org](http://www.unep.org) – сайт программы организации объединенных наций по окружающей среде;  
[www.wwf.ru](http://www.wwf.ru) – сайт Всемирного фонда дикой природы.  
<http://burondt.ru/> - сайт бюро НДТ – информация о внедрении нормирования на основе наилучших доступных технологий  
[http://www.mnr.gov.ru/activity/directions/zelenye\\_standarty/zelenye\\_standarty/?sphrase\\_id=124597](http://www.mnr.gov.ru/activity/directions/zelenye_standarty/zelenye_standarty/?sphrase_id=124597) – информация о разработке, применении и внедрении «зеленых стандартов»  
[http://www.mnr.gov.ru/activity/directions/natsionalnyy\\_proekt\\_ekologiya/](http://www.mnr.gov.ru/activity/directions/natsionalnyy_proekt_ekologiya/) - информация о ходе реализации Национального проекта «Экология»

### **10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:**

*(указывается наличие печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов)*

#### **а) основная литература**

1. Хаустов А.П., Редина М.М. Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды. М.: Юрайт, 2017. – 364 с. - Представлен в УНИБЦ РУДН и

д

о

2. Лейкин Ю.А. «Основы экологического нормирования: Учебник. М.: Изд-во «Форум», 2018

у

#### **б) дополнительная литература**

е

н

1. Дмитриев В.В., Фруммин Г.Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем: Учеб. пособие. – СПб.: Наука, 2004. – 294 с.
2. Зейферт Д.В., Бикбулатов И.Х., Маликова Э.М., Кадыров О.Р. Стандарты качества окружающей среды в Российской Федерации: Учеб. пособие. – Уфа: РИО Баш ГУ, 2003. – 274 с.
3. Опекунов А. Ю. Экологическое нормирование и оценка воздействия на окружающую среду: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2006. – 261 с.
4. Природопользование, охрана окружающей среды и экономика. Теория и практикум: Учеб. пособие./ Под ред. А.П. Хаустова. – М.: Изд-во РУДН, 2009. – 614 с.
5. Хаустов А.П., Редина М.М. Нормирование антропогенных воздействий и оценка природоемкости территорий: Учеб. пособие. [Электронный ресурс] – рег. номер гос. регистрации ФГУП НТЦ «ИНФОРМРЕГИСТР» 0320802982.
6. Хаустов А.П., Редина М.М. Ресурсология и менеджмент природных ресурсов: Учеб. пособие. – М.: Изд-во РУДН, 2008. – 434 с.
7. Александрова Л.В и др. Многокритериальные географо-экологические оценки состояния и устойчивости природных и урбанизированных систем/ Под ред. В.В.Дмитриева и Н.В. Хованова. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2000. – 275 с.
8. Виртуальный тренажерный комплекс по экологической безопасности/ Под ред. В.Д. Толмачева и А.П. Хаустова. – М.: Изд-во МИЭЭ, 2010.
9. Воробейчик Е.Л., Садыков О.Ф., Фарафонов М.Г. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем (локальный уровень). – Екатеринбург: Наука, 1994. – 280 с.
10. Глазовская М.А. Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 102 с.
11. Лукьянчиков Н.Н., Потравный И.М. Экономика и организация природопользования: учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 591 с.
12. Нефть и окружающая среда Калининградской области/ Т. I. Суша/ Под ред. М.Ю. Каджояна и Н.С. Касимова. – М. – Калининград: Янтарный сказ, 2008. – 360 с.
13. Тихомиров Н.П., Потравный И.М., Тихомирова Т.М. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками: учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 350 с.
14. Хаустов А.П. Основы нормирования техногенных нагрузок на подземную гидросферу: Учеб. пособие. – М: Изд-во РУДН, 2006. – 99 с.
15. Хаустов А.П., Редина М.М. Нормирование антропогенных воздействий и оценка природоемкости территорий: Учеб. пособие. – М.: Изд-во РУДН, 2008. – 282 с.
16. Хаустов А.П. Устойчивость подземной гидросферы и основы экологического нормирования. – М.:ГЕОС, 2007 – 175 с.
17. Шуйский В.Ф., Максимова Т.В., Петров Д.С. Изоболный метод оценки нормирования многофакторных антропогенных воздействий на пресноводные экосистемы по состоянию макрозообентоса. – СПб.: МАНЭБ, 2004. – 304 с.

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа студентов включает:

- проработку в индивидуальном режиме теоретического материала по тематике курса (ссылки на информационные источники представлены в предыдущих разделах);
- изучение дополнительного материала, представленного в курсе «*Environmental standards and norms for the sustainability*» (п. 9 настоящей программы);
- подготовку рефератов по оговоренной в программе тематике.

**11.1. Самостоятельная проработка** дополнительного теоретического материала осуществляется студентами в индивидуальном режиме; список рекомендованных информационных источников приведен выше.

**11.2. Рекомендации по освоению дополнительного материала** курса «*Environmental standards and norms for the sustainability*» содержатся на веб-странице курса

**11.3. Требования к написанию рефератов**

*Не предусмотрены*

**12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)** (разработан в соответствии с требованиями «*Регламента формирования фондов оценочных средств (ФОС)*»), утвержденного приказом ректора от 05.05.2016 №420).

**Кафедра прикладной экологии**

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«28» августа 2016 г., протокол №1

Заведующий кафедрой

М.М. Редина

\_\_\_\_\_ (подпись)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Нормирование и снижение загрязнений**

**05.03.06 Экология и природопользование**

**Направленность программы (профиль)**

**Управление природными ресурсами**

*(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))*

**Квалификация (степень) выпускника – бакалавр**

## Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Направление 05.03.06 Экология и природопользование, профиль *Управление природными ресурсами*:

### *Балльно-рейтинговая система оценки и характеристика шкалы оценивания*

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	ФОСы (формы контроля уровня освоения ООП)				Баллы темы	Баллы раздела		
			Аудиторная работа		Самостоятельная работа	Экзамен				
			Тест	Контрольная работа					Работа на занятии	Выполнение ДЗ
ОПК 2.2, ПК-6.2.	Раздел 1	<b>Тема 1.</b> Введение. Сущность, цели и задачи, история экологического нормирования в РФ. Экологическое нормирование как основа формирования устойчивой экономики	X		2	2		4	26	
ОПК 2.2, ПК-6.2.		<b>Тема 2.</b> Направления, принципы, проблемы формирования экологических нормативов	X		2	0				2
ОПК 2.2, ПК-6.2.		<b>Тема 3.</b> Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок. Экологический потенциал, ассимиляционная емкость и устойчивость природных систем	X		2	4				6
ОПК 2.2, ПК-6.2.		<b>Тема 4.</b> Правовые основы экологического нормирования и стандартизации. Виды экологических стандартов	X		2	2				4
				10						
ОПК 2.2, ПК-1.3, ПК-6.2, ПК-7.1	<b>Раздел 2:</b>	<b>Тема 5.</b> Экологическое нормирование воздействий на атмосферу	X		4	6		10	42	

ОПК 2.2, ПК-1.3, ПК-6.2, ПК-7.1		<b>Тема 6.</b> Экологическое нормирование в сфере водопользования	X		4	6		10	
ОПК 2.2, ПК-1.3, ПК-6.2, ПК-7.1		<b>Тема 7.</b> Экологическое нормирование в сфере землепользования	X		2	4		6	
ОПК 2.2, ПК-1.3, ПК-6.2, ПК-7.1		<b>Тема 8.</b> Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами	X		2	2		4	
ОПК 2.2, ПК-1.3, ПК-6.2, ПК-7.1		<b>Тема 9.</b> Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры и фауны	X		2			2	
					10				
ОПК 2.2, ПК-1.3, ПК-6.2, ПК-7.1	Раздел 3	<b>Тема 10.</b> Экономические аспекты экологического нормирования	X		2			2	18
ОПК 2.2, ПК-1.3, ПК-6.2, ПК-7.1		<b>Тема 11.</b> Экологическое нормирование и деятельность промышленных предприятий. Отраслевое экологическое нормирование. Экологический учет	X		2			2	
ОПК 2.2, ПК-1.3, ПК-6.2, ПК-7.1		<b>Тема 12.</b> Зарубежный опыт экологического нормирования	X		2	2		4	
					10				
		<b>Экзамен</b>			14				
									100

\* Тесты представлены в системе ТУИС и являются обязательным условием допуска к итоговой аттестации по дисциплине. В БРС оценка успешности тестирования не включается.

**12.2** Максимальное количество кредитов при изучении курса – 3. При этом между количеством баллов и количеством кредитов устанавливается следующее соотношение:

**Соотношение количества баллов и кредитов**

<b>Общая сумма баллов</b>	<b>Итоговая оценка</b>	<b>Количество кредитов</b>
91	5	3
91-100	5	3
86 - 91	5 (B)	3
71-85	4 (C)	2
61-70	3+ (D)	1
51 - 60	3 (E)	1
21 - 51	2 (FX)	0
<21	2 (F)	0

Расшифровка оценок также принимается по указанному документу:

– А: "Отлично" - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов,

необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

– В: "Очень хорошо"- теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.

– С: "Хорошо" - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

– D: "Удовлетворительно" - теоретическое содержание курса освоено частично. но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

– E: "Посредственно" - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

– FX: "Условно неудовлетворительно" - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.

– F: "Безусловно неудовлетворительно" - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

### 12.3 *Перечень компетенций и этапы их формирования*

<i>№</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Этапы формирования</i>
ОПК-8	Владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности	Темы 3, 5-9, 12
ПК-8	ПК-8 - владением знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска	Темы 2-12
ПК-9	ПК-9 способностью осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, разработку профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проводить рекультивацию техногенных ландшафтов, знать принципы оптимизации среды обитания	Темы 1-12

**12.4. 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;**

**Контрольные вопросы для самопроверки по теме 1**

1. Что понимается под термином «Экологическое нормирование»?
2. Кратко охарактеризуйте историю экологического нормирования.
3. Какие основные направления экологического нормирования вы знаете?
4. Что является объектом экологического нормирования?
5. Охарактеризуйте место нормирования антропогенных нагрузок в системе управления природопользованием.
6. Какую роль играет экологическое нормирование для стандартизации в области охраны окружающей среды?
7. Каким образом проводится разработка нормативов качества окружающей среды?

**Контрольные вопросы для самопроверки по теме 2**

1. Охарактеризуйте основные направления экологического нормирования.
2. Какие виды экологических нормативов относятся к направлению производственно-ресурсного нормирования?
3. Какие виды экологических нормативов относятся к направлению экосистемного нормирования?
4. Какие виды экологических нормативов относятся к направлению санитарно-гигиенического нормирования?
5. Дайте краткую характеристику существующей в РФ системы экологического нормирования.
6. Охарактеризуйте взаимодействие российской и зарубежной систем экологического нормирования.
7. Какие основные проблемы возникают при формировании отечественной системы экологического нормирования?

**Контрольные вопросы для самопроверки по теме 3**

3. Что понимается под термином «устойчивость природных систем»?
2. Какие виды устойчивости Вы знаете?
3. С помощью каких показателей можно оценить степень устойчивости природной системы?
4. На основе каких критериев производится оценка деградации природных систем?
5. С помощью каких характеристик оценивается характеристика ландшафтных комплексов?
6. В чем состоит различие в оценках устойчивости геосистем и природных экосистем?
7. Какие виды устойчивости выделяются в системном анализе?

**Контрольные вопросы для самопроверки по теме 4**

1. Дайте краткую характеристику системы стандартов в РФ и за рубежом.
2. Какие изменения произошли в последнее время в системе стандартизации в РФ?
3. Дайте краткую характеристику системы стандартизации в области охраны окружающей среды в РФ.
4. Что такое технический регламент? Какое место занимают технические регламенты в управлении природопользованием?
5. Что такое экологическая стандартизация?
6. Раскройте содержание понятия «стандарт». Какие документы могут быть названы стандартами?
7. Приведите примеры экологических стандартов.

**Контрольные вопросы для самопроверки по теме 5**

1. Каковы цели нормирования воздействий на атмосферу;
2. Какие основные показатели используются в системе нормирования воздействий на атмосферу?
3. Что такое ПЗА? Как он рассчитывается?
4. Как рассчитывается норматив ПДВ?

5. Что такое СЗЗ? Как регламентируются ее размеры?
6. Каким образом рассчитываются и утверждаются нормативы ПДВ?
7. На основе каких документов проводится расчет СЗЗ?

#### **Контрольные вопросы для самопроверки по теме 6**

1. Что такое сточные воды? Какие виды сточных вод подлежат регламентации и по каким показателям?
2. На основе каких показателей проводится оценка качества воды водоемов?
3. Какие показатели используются при нормировании качества вод водоемов и водотоков?
4. Как рассчитывается необходимая степень очистки сточных вод?
5. Как осуществляется нормирование потребления и отведения воды на предприятии?
6. Что такое норматив ПДС? Как он определяется?
7. Что такое норматив допустимых воздействий на водные объекты?

#### **Контрольные вопросы для самопроверки по теме 7**

1. Дайте определения понятий «земли», «почва», земельные ресурсы.
2. Что понимается под нормативом землепользования?
3. На основе каких показателей рассчитывается нагрузка на территории?
4. Какие показатели используются для оценки устойчивости почв?
5. Приведите примеры оценки устойчивости почв?
6. Что такое индивидуальный норматив качества почвы?
7. Дайте краткую характеристику концепции критических нагрузок.

#### **Контрольные вопросы для самопроверки по теме 8**

1. Дайте определение отходов. Что такое отходы производства и отходы потребления?
2. Приведите примеры классификаций отходов.
3. Что такое ПНООЛР? Как он рассчитывается?
4. Как определяются классы опасности отходов и в каких целях?
5. Какие категории предприятий выделяют с точки зрения образования отходов?
6. Как рассчитываются нормативы образования отходов производства?
7. Как рассчитываются нормативы образования отходов потребления?

#### **Контрольные вопросы для самопроверки по теме 9**

1. Дайте краткую характеристику критериев состояния растительности. Приведите примеры.
2. Дайте краткую характеристику критериев состояния животного мира. Приведите примеры.
3. Дайте краткую характеристику критериев состояния лесных ресурсов. Приведите примеры.
4. Что такое биогеохимическая оценка состояния территорий?
5. Приведите примеры нормативов лесопользования.
6. Приведите примеры нормативов изъятия ресурсов.
7. Приведите примеры нормативов воздействия на объекты флоры и фауны

#### **Контрольные вопросы для самопроверки по теме 10**

1. Дайте краткую характеристику экономических механизмов природопользования, используемых в зарубежной практике?
2. Дайте краткую характеристику экономических механизмов природопользования, используемых в РФ?
3. Охарактеризуйте систему платежей в сфере природопользования в РФ.
4. Как определяются платежи за загрязнение окружающей среды?
5. Как соотносится система экологического нормирования с системой платежей за загрязнение?
6. Что такое эколого-экономическая эффективность природопользования?
7. Какова роль экологического нормирования при регулировании природопользования?

#### **Контрольные вопросы для самопроверки по теме 11**

1. Каким образом разрабатываются экологические нормативы для предприятий?
2. Что такое отраслевое экологическое нормирование?

3. Приведите примеры экологических нормативов, разрабатываемых на уровне отрасли.
4. Что такое экологический учет?
5. Приведите примеры документов, создаваемых в рамках отчетности предприятий по природопользованию.
6. Как организована экологическая отчетность на предприятии?
7. Как организуется система первичного учета в области природопользования на предприятии?

#### **Контрольные вопросы для самопроверки по теме 12**

1. Приведите примеры международных экологических нормативов.
2. Как отражается международное сотрудничество на системе экологического нормирования в РФ?
3. Дайте краткую характеристику подходов к нормированию на основе концепции приемлемого риска.
4. Каким образом применяются в практике нормирования вероятностные методы?
5. Сопоставьте отечественные и зарубежные экологические нормативы, известные Вам.
6. На основе каких критериев устанавливается допустимость экологических рисков?
7. Охарактеризуйте возможности использования комплексных критериев загрязненности окружающей среды и приведите примеры их использования за рубежом.

#### **Экзаменационные вопросы**

1. Роль нормирования антропогенных нагрузок в системе управления природопользованием. Экологическое нормирование как основа для стандартизации в области охраны окружающей среды? Основные этапы разработки нормативов качества окружающей среды.
2. Основные направления экологического нормирования. Примеры экологических нормативов. Отличия экосистемного и гигиенического направлений нормирования.
3. Понятие «устойчивость природных систем». Каким образом оно используется в экологическом нормировании? Дайте краткую характеристику видов устойчивости систем.
4. Российская система стандартов в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Ее основные направления и перспективы развития.
5. Понятие наилучших доступных технологий и перспективы этого направления стандартизации. Зеленые стандарты.
6. Основные направления экологического нормирования качества атмосферы. Критерии качества атмосферного воздуха. Роль экологических стандартов в проведении мероприятий по охране атмосферного воздуха.
7. Основные направления экологического нормирования в сфере водопользования. Критерии оценки состояния водных ресурсов. Экологическая стандартизация в сфере охраны и использования поверхностных и подземных вод.
8. Оценка состояния почвенно-земельных ресурсов. Нормативы землепользования и теоретические основы их разработки. Определение критических нагрузок на почвенно-земельные ресурсы.
9. Нормативы качества почвенно-земельных ресурсов: современное состояние и основные перспективы развития. Мероприятия по охране почвенно-земельных ресурсов: их разработка и реализация с учетом экологических нормативов.
10. Основные направления экологического нормирования в сфере обращения с отходами производства и потребления. Особенности российской системы нормирования образования отходов и их опасности для человека и окружающей среды. Понятие вторичных материальных ресурсов.
11. Критерии состояния биоресурсов и их обоснование. Примеры нормативов воздействия на биоресурсы.
12. Экономическое регулирование природопользования и экологическое нормирование.
13. Производственно-ресурсное нормирование: разработка нормативов воздействия на окружающую среду для предприятий. Этапы разработки нормативов предельно допустимых выбросов для предприятий.

14. Международное сотрудничество в области экологического нормирования. Стандарты менеджмента в сфере охраны окружающей среды и использования природных ресурсов.
15. Нормирование энергоэффективности и международные стандарты использования энергии.

### Примеры заданий контрольной работы

#### Контрольная работа №1

##### Вариант 1

1. Поясните понятие «норма состояния». Приведите примеры: как можно проиллюстрировать нормальные и неоптимальные состояния экосистемы.
2. Определить предельно допустимый выброс (ПДВ) летучей золы из дымовой трубы ТЭС  $H=100$  м с диаметром устья  $7.2$  м, если фоновая концентрация вещества в воздухе  $c_f=0,1$  мг/м<sup>3</sup>, а степень очистки ГВС 96%. Разность температур между газозвушной смесью и атмосферным воздухом  $\Delta T=150^\circ\text{C}$ . Объемный расход дымовых газов из трубы составляет  $V_1=900$  м<sup>3</sup>/с. ТЭС располагается в Московской области.

##### Вариант 2

1. Поясните понятие «норма воздействия». Приведите примеры: какие нормы воздействия вы знаете и в чем их основные особенности.
2. Определить предельно допустимый выброс (ПДВ) летучей золы из дымовой трубы ТЭС  $H=150$  м с диаметром устья  $7.2$  м, если фоновая концентрация вещества в воздухе  $c_f=0,1$  мг/м<sup>3</sup>, а степень очистки ГВС 96%. Разность температур между газозвушной смесью и атмосферным воздухом  $\Delta T=150^\circ\text{C}$ . Объемный расход дымовых газов из трубы составляет  $V=900$  м<sup>3</sup>/с. ТЭС располагается в Читинской области.

##### Вариант 3

1. Поясните роль экологического нормирования для управления природопользованием.
2. Определить концентрацию загрязнителя из дымовой трубы ТЭС  $H=150$  м с диаметром устья  $7.2$  м, если массовый выброс диоксида азота  $M=4,1$  г/с. Разность температур между газозвушной смесью и атмосферным воздухом  $\Delta T=150^\circ\text{C}$ . Объемный расход дымовых газов из трубы составляет  $V=900$  м<sup>3</sup>/с. ТЭС располагается в Московской области.

#### Контрольная работа №3

##### Вариант 1.

1. Как определяется и как используется суммарный показатель химического загрязнения почв?

Элемент	Cu	Ti	Mn	Cr	Zn	Pb	Ni	V
ПДК, мкг/кг	20,00	4600,00	850,00	200,00	50,00	10,00	40,00	100,00
<i>Вариант 1</i>	3,62	5540,00	193,20	57,96	38,64	19,32	8,90	96,60

2. Оцените категорию загрязненности почв по показателю  $Z_c$ .

##### Вариант 2.

1. Какие исходные данные учитываются при установлении ПДК химических компонентов в почвах?

2. Оцените категорию загрязненности почв по показателю  $Z_c$ .

Элемент	Cu	Ti	Mn	Cr	Zn	Pb	Ni	V
ПДК, мкг/кг	20,00	4600,00	850,00	200,00	50,00	10,00	40,00	100,00
<i>Вариант 2</i>	18,24	4378,00	278,92	53,51	48,65	48,65	21,89	121,62

##### Вариант 3.

1. Возможно ли наличие в почвах, не подвергавшихся антропогенному воздействию, концентраций компонентов выше ПДК? Поясните ответ.

2. Оцените категорию загрязненности почв по показателю  $Z_c$ .

Элемент	Cu	Ti	Mn	Cr	Zn	Pb	Ni	V
ПДК, мкг/кг	20,00	4600,00	850,00	200,00	50,00	10,00	40,00	100,00
<i>Вариант 3</i>	19,46	5594,00	131,84	38,92	29,19	53,51	7,29	90,00

**12.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций).**

Оценка знаний, умений и навыков проводится с использованием компонентов ФОС, представленных в пп. 12.1-12.4, в соответствии с последовательностью приобретения компетенций, указанной в табл. п. 12.3.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС ВО.

**Разработчики:**

**профессор кафедры  
прикладной экологии**

\_\_\_\_\_

подпись

**А.П. Хаустов**

\_\_\_\_\_

**Заведующий кафедрой  
прикладной экологии**

название кафедры

подпись

**Редина М.М.**

инициаль> фамилия

## Лист дополнений

1. Внесено дополнение в раздел 10 в 2018 г.

---

**Разработчик (подпись)**

---

**Зав. каф. (подпись)**