

УТВЕРЖДАЮ:



Директор ИИО

Клименов В.А.

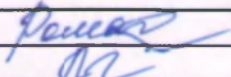
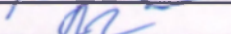
2015 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УНИФИЦИРОВАННОГО МОДУЛЯ  
ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИИ»**

Наименование модуля			
Предметная область	Экология		
Квалификация (степень)	бакалавр		
Базовый учебный план приема (год)	2015		
Курс	1	Семестр	1, 2
Количество кредитов			

Виды учебной деятельности	Временной ресурс
Лекции, ч	16
Практические занятия, ч	16
Лабораторные занятия, ч	
Аудиторные занятия, ч	32
Самостоятельная работа, ч	40
ИТОГО, ч	72

Вид промежуточной аттестации	зачет
Обеспечивающая кафедра	ЭБЖ

Заведующий кафедрой ЭБЖ		Романенко С.В.
Преподаватель		Ларионова Е.В.

2015 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Основной целью образования по дисциплине «Экология» является формирование у студентов экологического мировоззрения и умения использовать экологические законы и принципы для принятия проектных решений в своей профессиональной деятельности.

Дисциплина нацелена на подготовку бакалавров к:

- научно-исследовательской и производственно-технологической работе в профессиональной области, связанной с контролем соблюдения экологической безопасности работ, разработкой малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий,
- поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных инженерных задач, в том числе при выполнении междисциплинарных проектов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Экология» относится к базовой части Математического и естественнонаучного цикла.

ПРЕРЕКВИЗИТЫ: отсутствуют.

Содержание разделов дисциплины «Экология» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ): Химия, физика, дисциплины профессионального цикла.

Дисциплина «Экология» наряду с другими дисциплинами естественнонаучного цикла формирует у студентов общее представление о мире и процессах, протекающих в живых системах, дает основу для ведения профессиональной деятельности с учетом экологических требований. Результаты освоения дисциплины могут быть использованы при написании творческого проекта, выполнении учебно-исследовательской работы и ВКР.

Для успешного освоения дисциплины студент должен

*знать*

- а) биологию организмов и сообществ в рамках программы школьного курса;
- б) законы передачи и трансформации энергии;
- в) строение и основные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере и литосфере;
- г) исторические, социальные и экономические аспекты развития цивилизации человека.

*уметь*

- д) анализировать табличные данные;
- е) анализировать графическое представление данных (графики, диаграммы);

*владеть*

- ж) основными приемами математики и арифметики.

### 3. Результаты освоения дисциплины

При изучении дисциплины студенты должны научиться применять базовые экологические законы принципы для принятия проектных решений в своей профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен

**знать:**

- 3.1) проблемы взаимодействия мировой цивилизации с природой и пути их разумного решения,
- 3.2) основные закономерности функционирования биосферы,
- 3.3) экологические принципы охраны природы и рационального природопользования,
- 3.4) основы экологии человека,
- 3.5) глобальные и локальные проблемы окружающей среды, виды экозащитной техники и технологий,
- 3.6) организационно-правовые средства охраны окружающей среды;

**уметь:**

- У.1) использовать основные законы экологии в профессиональной деятельности,
- У.2) выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения,
- У.3) прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов,
- У.4) грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией;

**владеть:**

- В.1) методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду в профессиональной деятельности.

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие обобщенные компетенции (результаты обучения):

*Общекультурные*

РД1. Способность применять знание процессов и явлений, происходящих в живой и неживой природе, понимание возможности современных научных методов познания природы и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций.

РД2. Осознание социальной значимости своей будущей профессии, высокая мотивация к выполнению профессиональной деятельности.

*Профессиональные*

РД3. Готовностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

РД4. Готовностью к контролю соблюдения экологической безопасности на производстве, к участию в разработке и осуществлении экозащитных мероприятий в области профессиональной деятельности.

РД5. Способность собирать и анализировать научно-техническую информацию и формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой).

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Рабочая программа дисциплины должна быть построена по модульно-блочному принципу. Под модулем понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью используемого понятийно-терминологического аппарата. Каждый модуль состоит из трех блоков: – инвариантного блока, включающего ядро (минимум) знаний, законов, принципов, понятий, обладающих значительной временной стабильностью (трудоемкость блока не менее 50% общей трудоемкости дисциплины); – вариативных блоков, состоящих из блока направления, под которым следует понимать укрупненную группу области знаний; – блока вузовской образовательной программы с конкретными научно-практическими знаниями и фактологическим материалом применительно к определенному виду профессиональной деятельности. Вариативные блоки подразделяются по следующим 2 группам знаний:

I – технические и естественные науки;

II – гуманитарные и экономические науки.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (1 зачетная единица = 32 академическим часам). Рекомендуемое распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы представлено в таблице 1.

Таблица 1

*Рекомендуемое распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы для I, II области знаний*

	Зачетные единицы	Академический час
Общая трудоемкость	2	64
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>1</b>	<b>32</b>
Лекции	0.5	16
Практические занятия	0.5	16
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1</b>	<b>40</b>
Подготовка реферата, презентации, доклада	0.5	16
Текущий, рубежный, итоговый	0.5	16

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

##### 1. Проблемы взаимодействия общества и природы

Экология как системная наука. История развития экологии. Структура экологии. Задачи экологии. Методы экологии. Системные законы экологии. Этапы взаимодействия человеческого общества и природы. Причины обострения взаимоотношения человека и природы в условиях научно-технического прогресса. Экологические катастрофы и их причины. Современный экологический кризис. Пути выхода из экологического кризиса.

##### 2. Биоэкология

Спектр уровней биологической организации.

Организм как живая целостная система. Понятие о среде обитания и экологических факторах. Основные среды жизни организмов. Классификация экологических факторов. Понятие и классификация биотических факторов среды. Абиотические факторы. Закономерности действия экологических факторов. Лимитирующие факторы. Закон минимума. Закон Шелфорда. Адаптация. Экологическая ниша. Специализированные и общие ниши. Экологические формы.

Понятие популяции. Показатели популяций (статические и динамические). Структура популяций. Динамика популяций. Кривые выживания, роста. Колебания численности.

Понятие биоценоза. Трофическая структура биоценоза.

Понятие экосистемы. Классификация экосистем, их особенности и характеристика. Продуктивность экосистем. Функционирование экосистем. Круговорот биогенных элементов (азот, углерод, кислород, фосфор, сера). Круговорот воды. Гомеостаз. Сукцессия. Поток энергии и круговорот вещества в экосистеме.

Понятие биосферы. Структура и границы биосферы. Категории веществ по В.И. Вернадскому. Живое вещество, его функции в биосфере. Основные свойства биосферы. Эволюция биосферы.

##### 3. Принципы рационального природопользования

Классификация природных ресурсов Земли. Состояние исчерпаемых возобновимых ресурсов. Факторы, влияющие на исчезновение флоры и фауны. Охрана животного и растительного мира. Факторы, снижающие плодородие почв и мероприятия по охране почв. Состояние исчерпаемых невозобновимых ресурсов. Рациональное использование невозобновимых ресурсов. Использование вод и шельфов Мирового океана. Охрана и рациональное использование недр. Использование вторичных ресурсов, создание малоотходных технологий.

##### 4. Экология человека

Экология человечества. Популяционные характеристики. Демографические проблемы в мире и России. Пути решения демографических проблем. Проблемы питания и производства продовольствия. Факторы, лимитирующие развитие человечества. Экологические кризисы и катастрофы. Здоровье человека.

## 5. Современное состояние и охрана атмосферы, гидросферы, литосферы

Основные экологические нормативы. Структура и состав атмосферы. Экологические функции атмосферы. Классификация загрязняющих атмосферу веществ. Последствия загрязнения атмосферы: парниковый эффект, разрушение озонового слоя, кислотные дожди, смог; их влияние на здоровье людей и окружающую среду. Контроль и управление качеством атмосферного воздуха. Средства защиты атмосферы. Устройства для очистки технологических выбросов в атмосферу от аэрозолей. Способы очистки выбросов от паро- и газообразных примесей.

Водные ресурсы. Фундаментальные свойства воды. Назначение воды. Проблема чистой воды. Показатели качества воды. Источники и виды загрязнения гидросферы. Биологическое, химическое и физическое загрязнение вод. Пути выхода из водного кризиса. Способы очистки сточных вод: механические, физико-химические, биологические методы. Современные технологии водоочистки.

Антропогенные воздействия на литосферу. Воздействия на почву, горные породы и их массивы, недра. Методы защиты литосферы. Классификация твердых отходов. Переработка твердых отходов.

## 6. Нормативные и правовые основы охраны окружающей среды

Основные источники экологического права Российской Федерации. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды» 2002 г. Экологический вред. Юридическая ответственность за экологические правонарушения.

Особо охраняемые природные территории. Закон РФ «Об особо охраняемых территориях». Пути сохранения биоразнообразия.

Экономические механизмы охраны окружающей среды.

Экологический мониторинг.

Концепция устойчивого развития.

Международные организации по охране окружающей среды. Участие России в международном сотрудничестве.

В таблице 2 дано название базовых образовательных модулей дисциплины и рекомендованные виды учебной работы для групп областей знания.

Таблица 2

*Базовые модули дисциплины и их трудоемкость в зачетных единицах и виды учебной работы для групп областей знаний*

Наименование раздела	Трудоемкость, зачетные единицы		Лекции	Практические работы	СРС
	Область знаний				
	1	2			
1. Проблемы взаимодействия общества и природы	0.25	0.3	✓	✓	✓
2. Биоэкология	0.3	0.3	✓	✓	✓
3. Принципы рационального природопользования	0.25	0.1	✓	✓	✓

4. Экология человека	0.25	0.3	✓	✓	✓
5. Современное состояние и охрана атмосферы, гидросферы, литосферы	0.6	0.4	✓	✓	✓
6. Нормативные и правовые основы охраны окружающей среды	0.35	0.6	✓	✓	✓
Всего на дисциплину	2	2			

#### 4.2. Содержание практических занятий

Практические занятия являются формой групповой аудиторной учебной работы под руководством преподавателя. Занятия проводятся в малых группах. Основной целью занятий является формирование умений в наиболее сложных и общезначимых вопросах экологии, решении расчетных и практико-ориентированных задач. В начале занятия преподаватель определяет тематику занятия, разбирает типовые способы решения расчетных и организационных задач по тематике, после чего студенты под руководством и при консультировании преподавателя выполняют индивидуальные или групповые задания. Примерная тематика семинарских занятий в зависимости от области знаний обучающихся и цели занятий представлены в таблице 3. На практических занятиях рекомендуется проведение ролевых и деловых игр. Обучающие игры являются формой индивидуально-группового и практико-ориентированного обучения на основе реальных или модельных ситуаций применительно к виду и профилю профессиональной деятельности обучающегося. Преподаватель при проведении занятий этих форм выполняет не роль руководителя, а функцию консультанта, советника, тренера, который лишь направляет коллективную работу студентов на принятие правильного решения. Занятие осуществляется в диалоговом режиме, основными субъектами которого являются студенты.

Таблица 3

#### Практические занятия

Раздел дисциплины. Цель обучения	Примерная тематика практических занятий	Область знаний	
		I	II
1. Проблемы взаимодействия общества и природы	Понятие экологии. Системные законы экологии. Биологическая структура организации жизни	✓	✓
	Экологические кризисы и катастрофы		✓
2. Биоэкология	Экологические факторы среды и адаптация живых организмов к ним	✓	✓
	Популяции. Моделирование изменения численности популяции	✓	✓

Раздел дисциплины. Цель обучения	Примерная тематика практических занятий	Область знаний	
		✓	✓
3. Принципы рационального природопользования	Функционирование экосистем. Закономерности развития биосферы	✓	✓
	Природные ресурсы: классификация, состояние, охрана и рациональное использование	✓	✓
4. Экология человека	Демографические проблемы человечества	✓	✓
	Здоровье человека	✓	✓
	Проблемы пищевых продуктов		✓
5. Современное состояние и охрана атмосферы, гидросферы, литосферы	Защита атмосферы. Расчет выбросов от автомобильного транспорта	✓	✓
	Расчет выбросов при горении нефтепродуктов	✓	
	Расчет минимальной высоты трубы для рассеивания вредных веществ в выбросах	✓	
	Защита гидросферы. Расчет необходимой степени очистки сточных вод	✓	
	Защита литосферы. Расчет класса опасности отходов	✓	✓
6. Нормативные и правовые основы охраны окружающей среды	Экономические механизмы природопользования и охраны окружающей среды	✓	✓
	Закон РФ «Об охране окружающей среды». Анализ динамики экологических преступлений в России и Томской области	✓	✓
	Ответственность за совершение экологических правонарушений (ролевая игра)		✓
	Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды		✓

### 4.3. Структура дисциплины

Таблица 4

Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения для I области знаний

Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)		СРС (час)	Колл, контр.р.	Итого
	Лекции	Практ./сем. занятия			
1. Проблемы взаимодействия общества и природы	2	2	2	2	8
2. Биоэкология	4	4	4	4	16
3. Принципы рационального природопользования	2	2	2	2	8
4. Экология человека	2	2	2	2	8
5. Современное состояние и охрана атмосферы, гидросферы, литосферы	4	4	4	4	16



Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)		СРС	Колл,	Итого
6. Нормативные и правовые основы охраны окружающей среды	2	2	2	2	8
Итого	16	16	16	16	64

Таблица 5

*Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения для II области знаний*

Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)		СРС (час)	Колл, контр.р.	Итого
	Лекции	Практ./сем. занятия			
1. Проблемы взаимодействия общества и природы	2	2	2	2	8
2. Биоэкология	4	4	4	4	16
3. Принципы рационального природопользования	1	1	1	1	4
4. Экология человека	3	3	3	3	12
5. Современное состояние и охрана атмосферы, гидросферы, литосферы	2	2	2	2	8
6. Нормативные и правовые основы охраны окружающей среды	4	4	4	4	16
Итого	16	16	16	16	64

#### *4.4. Распределение компетенций по разделам дисциплины*

Распределение по разделам дисциплины планируемых результатов обучения по основной образовательной программе, формируемых в рамках данной дисциплины и указанных в пункте 2, представлено в таблице 6.

Таблица 6

*Распределение по разделам дисциплины планируемых результатов обучения*

№	Формируемые компетенции	Разделы дисциплины					
		1	2	3	4	5	6
1	З.1	+					
2	З.2		+				
3	З.3			+			
4	З.4				+		
5	З.5					+	
	З.6						+
6	У.1	+		+			
7	У.2					+	
8	У.3		+			+	
9	У.4						+
10	В.1					+	

## **5. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### *5.1. Текущая и опережающая самостоятельная работа студентов*

Текущая и опережающая самостоятельная работа студентов, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовке к практическим занятиям;
- подготовке к контрольным работам, коллоквиумам, зачету и экзаменам.

Темы, выносимые на самостоятельную проработку, представлены в таблице 7.

Таблица 7

*Темы для самостоятельной подготовки*

Тематика самостоятельной работы	Область знаний	
	I	II
Экологические катастрофы и их причины	✓	✓
Эволюция биосферы	✓	✓
Проблемы питания и производства продовольствия	✓	✓
Современные технологии водоочистки	✓	
Современные технологии отчистки выбросов	✓	
Альтернативные источники энергии	✓	✓
Классификация твердых отходов. Переработка твердых отходов	✓	

Тематика самостоятельной работы	Область знаний	
Особо охраняемые природные территории. Закон РФ «Об особо охраняемых территориях». Пути сохранения биоразнообразия		✓
Концепция устойчивого развития		✓
Международные организации по охране окружающей среды. Участие России в международном сотрудничестве		✓

## 5.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований;
- выполнение расчетно-графических работ;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

В качестве индивидуальной работы студентам, обучающимся по I области знаний, рекомендуется выполнять расчетно-графические работы, а по II области знаний написание рефератов с обязательной защитой (презентацией) на практическом занятии. Примерная тематика рефератов и расчетно-графических работ приведена ниже.

Примерная тематика рефератов и расчетно-графических работ приведена ниже.

Темы рефератов:

1. История становления науки «Экология»
2. Современные экологические проблемы и пути их решения
3. Перспективы перехода России на модель устойчивого развития
4. Учение В.И. Вернадского о биосфере
5. Экологические факторы и их действие
6. Экосистемы: структура и динамика
7. Круговорот веществ в биосфере
8. Законы экологии
9. Моделирование в экологии
10. Демографические проблемы планеты Земля
11. Проблемы урбанизации
12. Проблема пищевых продуктов
13. Виды природных ресурсов и основы их рационального использования
14. Экологические последствия лесных пожаров
15. Минеральные удобрения: польза и вред

16. Вторичное засоление: причины и решение проблемы
17. Загрязнение атмосферы.
18. Методы очистки промышленных выбросов от пыли и газов
19. Мониторинг окружающей среды
20. Озоновые дыры. Пути решения проблемы
21. Кислотные дожди
22. Киотский протокол
23. Парниковый эффект
24. Смог: причины и последствия
25. Экология Космоса
26. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека
27. Транспорт и окружающая среда. Методы защиты атмосферного воздуха от отработанных газов автомобилей
28. Загрязнение гидросферы.
29. Методы очистки сточных вод
30. Уменьшение загрязнения литосферы твердыми отходами
31. Малоотходные технологии
32. Биотехнологические процессы: очистка сточных вод, утилизация твердых бытовых отходов, восстановление загрязненных почв
33. Атомная энергетика и окружающая среда
34. Гидроэнергетика и окружающая среда
35. Теплоэнергетика и окружающая среда
36. Энергия - поиск подходов, приемлемых для окружающей среды и развития
37. Нетрадиционные методы производства энергии
38. Экологические последствия чрезвычайных ситуаций техногенного характера
39. Экологические последствия аварий на химических производствах
40. Ядерно-топливный цикл. Воздействие на окружающую среду
41. Влияние деятельности Сибирского химического комбината на окружающую среду и здоровье населения
42. Последствия испытаний ядерного оружия и ядерной войны для окружающей среды
43. Захоронение радиоактивных отходов
44. Законодательное управление природоохранной деятельностью
45. Государственная экологическая экспертиза. Экологический контроль
46. Международное сотрудничество в области защиты окружающей среды
47. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Эффективность затрат на охрану природы

Темы индивидуальных заданий (расчетно-графических работ):

1. Экологические факторы и их действие на организмы.
2. Моделирование численности популяции.
3. Саморегуляция в экосистемах.
4. Моделирование изменения численности человека.
5. Расчет выбросов в атмосферу.

6. Расчет сбросов в гидросферу.
7. Расчет класса опасности отходов.
8. Расчет платы за загрязнение.

### 5.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей. Подготовка по темам самостоятельной работы проверяется путем опроса студентов на практических занятиях, либо опроса студентами друг друга. Расчетно-графические работы оцениваются преподавателем в соответствии с рейтингом. Защита рефератов проводится в режиме конференц-недель и оценивается как преподавателем, так и студентами. Оценка реферата включает оценку содержания и оформления самого реферата, защиту реферата, ответы на вопросы и активность студента в течение обсуждения рефератов одногруппников.

## 6. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Устный опрос всех студентов на практических занятиях для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины	РД1–4
Анализ и обсуждения подготовленных студентами рефератов и докладов	РД5
Индивидуальные домашние задания Контрольные работы	РД5 РД1–4
Итоговая зачетная работа	РД1–4

Текущий и рубежный контроль проводится в виде контрольных работ и коллоквиумов. Промежуточный контроль (зачет) проводится в письменной форме.

Для оценки качества знаний во время текущей и промежуточной аттестации подготовлен банк контролируемых материалов, который включает около 250 вопросов на единственный и множественный ответ по всем модулям дисциплины. Кроме того в билеты контрольных работ и зачетные билеты обязательно включаются расчетные задачи.

*Примеры вопросов для оценки теоретических знаний студентов:*

1. Термин «экология» был введен в научный обиход в 1866г.:
  - а) Ламарком Ж. Б.;
  - б) Геккелем Э.;
  - в) Вернадским В. И.;

- г) Одумом Ю.
2. Система инженерно-технических мероприятий, направленных на сохранение качества среды в условиях растущего промышленного производства называется:
- а) социальная экология;
  - б) инженерная графика;
  - в) экология человека;
  - г) инженерная экология.
3. Подход к преодолению глобального экологического кризиса, рассмотренный на конференции ООН по окружающей среде и устойчивому развитию в Рио-де-Жанейро в 1992г., называется:
- а) концепция устойчивого развития;
  - б) принцип и правилами в отношении лесов;
  - в) конвенция по сохранению биоразнообразия;
  - г) договор по защите озонового слоя.
4. Биосфера как энергетическая система является:
- а) закрытой;
  - б) открытой;
  - в) независимой;
  - г) аккумулирующей.
5. Если живое вещество биосферы будет однородным, биосфера быстро исчезнет вследствие:
- а) выделения ядовитых отходов и отравления ими;
  - б) расселения и сокращения территории питания;
  - в) быстрого размножения и отравления собственными отходами;
  - г) быстрого исчезновения необходимых веществ и отравления собственными отходами.
6. К антропогенному фактору изменения естественного круговорота азота относят:
- а) сброс сточных вод с ферм, сельскохозяйственных полей;
  - б) уничтожение растительного покрова суши;
  - в) производство энергии на атомных электростанциях;
  - г) выплавка стали на предприятиях черной металлургии.
7. Фактор, сдерживающий развитие организма из-за его недостатка или избытка по сравнению с потребностью – это:
- а) лимитирующий фактор;
  - б) абиотический фактор;
  - в) биотический фактор;
  - г) специфический фактор.
8. Способность организмов выносить отклонения экологических факторов от оптимальных для них уровней – это:
- а) валентность;
  - б) адаптация;
  - в) резистентность;
  - г) толерантность.

9. Совокупность особей одного вида, населяющих определенное пространство, внутри которого осуществляется та или иная степень обмена генетической информацией - это:
- а) биоценоз;
  - б) живое вещество;
  - в) популяция;
  - г) биотоп.
10. Состояние подвижно-стабильного равновесия экосистемы – это:
- а) гомеостаз;
  - б) сукцессия;
  - в) адаптация;
  - г) толерантность.
11. К неисчерпаемым природным ресурсам относится:
- а) фауна;
  - б) энергия морских приливов и волн;
  - в) плодородие почв;
  - г) полезные ископаемые.
12. Главная экологическая функция животных заключается в:
- а) переносе заразных болезней;
  - б) эстетическом предназначении;
  - в) участии в биотическом круговороте веществ;
  - г) разложении органических веществ и образовании гумуса.
13. Химические соединения, используемые человеком для борьбы с нежелательными видами, называются:
- а) пептидами;
  - б) пестицидами;
  - в) ангидридами;
  - г) канцерогенами.
14. С экономической выгодой из морской воды могут добываться следующие элементы:
- а) цинк, медь, магний, бром;
  - б) золото, серебро, уран, кальций;
  - в) натрий, хлор, магний, бром;
  - г) олово, никель, уран, кальций.

*Примеры задач для оценки практических навыков:*

Задача 1. Отход сельскохозяйственного предприятия состоит из смеси гранул гербицидов диквата и параквата дихлорида в соотношении 1:4. Общая масса отходов 20 кг.

Из справочных данных известны показатели опасности отходов:

Отход	$LD_{50}$ мг/кг	$LC_{50}$ мг/кг	$ПДК_{p.3}$ мг/м <sup>3</sup>
Дикват	79,8	38	0.2
Класс опасности	II	I	II

Отход	$LD_{50}$ мг/кг	$LC_{50}$ мг/кг	$LD_{50}^{КОЖН}$	$ПДК_{p.3}$ мг/м <sup>3</sup>
Паракват	30	4	4,5	0.05

дихлорид				
Класс опасности	II	I	I	II

1. Определить класс опасности отходов. 2. Рассчитать плату за размещение отходов. Учесть, что лимит размещения отходов не был превышен.

Значения коэффициентов  $K'''_{\text{экол.сиг}} = 1.1$   $K_{\text{разм}} = 0.3$

Базовый норматив платы за загрязнение найти из таблицы:

Вид отхода (по классам опасности)	Норматив платы за размещение 1 т отходов в пределах годового лимита
I	1739,2
II	745,4
III	497
IV	248,4
V	
в добывающей промышленности	0.4
в перерабатывающей промышленности	15 (руб/м <sup>2</sup> )

Задача 2. На заводе сточные воды, содержащие  $C_{\text{исNi}} = 1,35$  мг/л,  $C_{\text{исMo}} = 1,1$  мг/л,  $C_{\text{исAs}} = 0,7$  мг/л пропускают через очистные сооружения, достигается 60 % степень отчистки. После очистки сточные воды сбрасывают в водоем. Кратность разбавления  $n = 65$ . Фоновая концентрация в воде этих веществ  $C_{\text{фNi}} = 0,001$  мг/л,  $C_{\text{фMo}} = 0,2$  мг/л,  $C_{\text{фAs}} = 0,002$  мг/л. Предельно допустимые концентрации  $ПДК_{\text{Ni}} = 0.1$  мг/л,  $ПДК_{\text{Mo}} = 0.5$  мг/л,  $ПДК_{\text{As}} = 0.05$  мг/л.. Определить соответствует ли санитарным нормам вода в водоеме после сброса очищенных сточных вод.

## 7. Рейтинг качества освоения модуля (дисциплины)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

Календарный рейтинг-план изучения дисциплины представлен в Приложении. Все вида контроля проводятся путем бальной оценки качества усвоения дисциплины.

Текущий контроль производится путем оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы, в том числе самостоятельной подготовки) и результатов практической деятельности (решение задач, выполнение индивидуальных заданий, написание реферата). Рубежный контроль осуществляется путем проведения коллоквиумов и контрольных работ. Промежуточная аттестация (зачет/экзамен) проводится в конце семестра в письменной форме.

Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам зачета или экзамена. Максимальный итоговый рейтинг



соответствует 100 баллам (60 – текущая оценка в семестре, 40 – итоговая аттестация в конце семестра).

Студент допускается к сдаче зачета/экзамена, если он полностью выполнил учебный план и если его рейтинг в семестре более 33 баллов (более 55 %).

Зачёт считается сданным, если его оценка не менее 22 баллов ((более 55 %).

Эта оценка суммируется с рейтингом семестра и подсчитывается общий рейтинг.

Если общий рейтинг составит 55 балла и более, то зачёт считается сданным.

Экзамен считается сданным, если его оценка не менее 11 баллов. Эта оценка суммируется с рейтингом семестра, подсчитывается общий рейтинг и выставляется оценка.

Экзамен оценивается по следующим критериям:

90–100 баллов – отлично,

70–89 баллов – хорошо,

55–69 баллов – удовлетворительно.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Основная литература**

1. Акимова Т.А. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда: учебник / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юнити, 2013. – 496 с.
2. Дмитриев В.В. Прикладная экология: учебник / В.В. Дмитриев, А.И. Жиров, А.Н. Ласточкин. – М.: Академия, 2008. – 608 с.
3. Еськов Е.К. Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия: учебное пособие / Е. К. Еськов. – Москва: Абрис: Высшая школа, 2013. – 584 с.
4. Коробкин В.И. Экология: учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – 18-е изд., доп. и перераб. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 602 с.
5. Коробкин В.И. Экология и охрана окружающей среды: учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – Москва: КноРус, 2013. – 329 с.
6. Назаренко О.Б. Экология: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 100 с.
7. Николайкин Н.И. Экология: учебник / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Академия, 2012. – 573 с.
8. Панин В.Ф., Сечин А.И., Федосова В.Д. Экология для инженера. Учебное пособие. – М.: Изд. Дом «Ноосфера», 2000. – 284 с.
9. Радкевич В.А. Экология: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – Мн.: Выш. шк., 1997. –159 с.

10. Стадницкий Г.В. Экология: учебник / Г. В. Стадницкий. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Химиздат, 2002. – 288 с.
11. Шилов И.А. Экология: учебник для бакалавров / И. А. Шилов. – 7-е изд. – Москва : Юрайт, 2012. – 512 с.
12. Экология: учебное пособие / под ред. В. В. Денисова. – 5-е изд., испр. и доп. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. – 414 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Белозерский Г.Н. Радиационная экология: учебник / Г.Н. Белозерский. – М.: Академия, 2008. – 384 с.
2. Бродский А.К. Общая экология: учебник / А. К. Бродский. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2010. – 255 с.
3. Прохоров Б.Б. Социальная экология: учебник / Б. Б. Прохоров. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2012. – 432 с.
4. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: Учебное и справочное пособие. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 672 с.
5. Снакин В.В. Экология и природопользование в России: энциклопедический словарь / В.В. Снакин; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ), Музей земледения; Российская академия наук (РАН), Институт фундаментальных проблем биологии. – М.: Academia, 2008. – 815 с.
6. Фелленберг Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию: Пер. с нем. – М.: Мир, 1997. – 232 с.
7. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды: учебник / Л. Ф. Голдовская. – 3-е изд. – М.: Мир : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 295 с.
8. Хаскин В.В. Экология человека: учебное пособие / В.В. Хаскин, Т.А. Акимова, Т.А. Трифонова. – М.: Экономика, 2008. – 367 с.
9. Экология и рациональное природопользование: учебное пособие для вузов / Я. Д. Вишняков [и др.]; под ред. Я. Д. Вишнякова. – Москва: Академия, 2013. – 377 с.

#### **Электронные ресурсы**

1. Практикум по экологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Ларионова [и др.] ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1.12 МВ). – Томск : Изд-во ТПУ, 2011. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Adobe Reader. – <URL:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m20.pdf>>.
2. Шилов, Игорь Александрович. Экология [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / И. А. Шилов. – 7-е изд. – Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). – Москва : Юрайт, 2013. – 1 Мультимедиа CD-ROM. – (Бакалавр. Базовый курс) (Бакалавр. Углубленный курс) (Электронные учебники издательства Юрайт) . – Электронная копия печатного издания. – Доступ из корпоративной

сети ТПУ. – <URL:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2418.pdf>>.

3. Ларионов, Николай Михайлович. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / Н. М. Ларионов. – Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). – Москва : Юрайт, 2013. – 1 Мультимедиа CD-ROM. – (Электронные учебники издательства Юрайт) . – Электронная копия печатного издания. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – <URL:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2431.pdf>>.

#### **Интернет-ресурсы:**

<http://www.green.tsu.ru/> – официальный сайт Департамента природных ресурсов Томской области;

<http://www.mnr.gov.ru/> – сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;

<http://www.zapoved.ru/> – особо охраняемые природные территории РФ;

<http://ecoportal.su/> – Всероссийский экологический портал;

<http://www.ecooil.su/> – сайт «Нефть и экология»;

<http://nuclearwaste.report.ru/> – сообщество экспертов. Тема: радиоактивные отходы.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении основных разделов дисциплины используются учебная и учебно-методическая литература, имеющаяся в библиотеке и разработанная на кафедре. Для проведения лекционных и практических занятий необходимы аудитория с мультимедийным обеспечением (компьютер, проектор, звуковое сопровождение).

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС.

\*Приложение – Календарный рейтинг-план изучения дисциплины в течение семестра.

---

Программа одобрена на заседании кафедры ЭБЖ

(протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г. ).

Автор(ы)

\_\_\_\_\_ д.х.н., профессор С.В. Романенко,

\_\_\_\_\_ к.х.н., доцент каф. ЭБЖ Е.В. Ларионова

\_\_\_\_\_ д.т.н, профессор каф. ЭБЖ О.Б. Назаренко

\_\_\_\_\_ к.х.н., доцент каф. ЭБЖ А.Н. Вторушина