

**Методические материалы для обучающихся  
по освоению дисциплины**

Б1.В.ДВ.03.02 Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды  
наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность

06.03.01 Биология

код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность/специализация

Биохимия

наименование направленности (профиля) /специализации

Мурманск  
2024

Составитель – **Александрова Е.Ю.**, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры экологии и техносферной безопасности ФГАОУ ВО «МАУ»

Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) **Б1.В.ДВ.03.02 Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды** рассмотрены и одобрены на заседании кафедры экологии и техносферной безопасности (протокол №7 от 21.03.2024 г.).

## Общие положения

Цель методических материалов по освоению дисциплины (модуля) – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины (модуля), а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Освоение дисциплины (модуля) осуществляется на аудиторных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Основными видами аудиторной работы по дисциплине (модулю) являются занятия лекционного и семинарского типа, лабораторные работы. Конкретные формы аудиторной работы обучающихся представлены в учебном плане образовательной программы и в рабочих программах дисциплин (модулей).

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины (модуля), ее структурой и содержанием, фондом оценочных средств.

Работая с рабочей программой, необходимо обратить внимание на следующее:

- некоторые разделы или темы дисциплины не разбираются на лекциях, а выносятся на самостоятельное изучение по рекомендуемому перечню основной и дополнительной литературы и учебно-методическим разработкам;

- усвоение теоретических положений, методик, расчетных формул, входящих в самостоятельно изучаемые темы дисциплины, необходимо самостоятельно контролировать с помощью вопросов для самоконтроля;

- содержание тем, вынесенных на самостоятельное изучение, в обязательном порядке входит составной частью в темы текущего контроля и промежуточной аттестации.

Каждая рабочая программа по дисциплине (модулю) сопровождается методическими материалами по ее освоению.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке МАУ учебную литературу, необходимую для работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины (модуля).

Виды учебной работы, сроки их выполнения, запланированные по дисциплине (модулю), а также система оценивания результатов, зафиксированы в технологической карте дисциплины (модуля):

**Таблица 1 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) Б1.В.ДВ.03.02 Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды (промежуточная аттестация – экзамен)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	Практические занятия (семинары)	min – 26	max – 36	По расписанию на практических занятиях
2.	Лабораторные работы	min – 30	max – 36	По расписанию на лабораторных занятиях
3.	Презентация	min – 4	max – 8	По расписанию на заключительном практическом занятии (в соответствии с планом занятий)
	<b>ИТОГО</b>	<b>min – 60</b>	<b>max – 80</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Экзамен</b>	<b>min – 10</b>	<b>max – 20</b>	На экзамене
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>min – 70</b>	<b>max – 100</b>	На экзамене

Работа по изучению дисциплины (модуля) должна носить систематический характер. Для успешного усвоения теоретического материала по предлагаемой дисциплине (модулю) необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на учебных занятиях, выполнять письменные работы по заданию преподавателя, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины (модуля).

Важным условием успешного освоения дисциплины (модуля) является создание самим обучающимся системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с календарным учебным графиком.

## **1. Методические рекомендации при работе на занятиях лекционного типа**

К занятиям лекционного типа относятся лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем.

Лекция представляет собой последовательное изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. Цель лекционного занятия – организация целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению программным материалом учебной дисциплины (модуля).

В ряде случаев лекция выполняет функцию основного источника информации, например, при отсутствии учебников и учебных пособий; в случае, когда новые научные данные по той или иной теме не нашли отражения в учебниках; отдельные разделы и темы очень сложные для самостоятельного изучения обучающимися.

В ходе проведения занятий лекционного типа необходимо вести конспектирование излагаемого преподавателем материала.

Наиболее точно и подробно в ходе лекции записываются следующие аспекты: название лекции; план; источники информации по теме; понятия, определения; основные формулы; схемы; принципы; методы; законы; гипотезы; оценки; выводы и практические рекомендации.

Конспект – это не точная запись текста лекции, а запись смысла, сути учебной информации. Конспект пишется для последующего чтения и это значит, что формы записи следует делать такими, чтобы их можно было легко и быстро прочитать спустя некоторое время. Конспект должен облегчать понимание и запоминание учебной информации.

Рекомендуется задавать лектору уточняющие вопросы с целью углубления теоретических положений, разрешения противоречивых ситуаций. При подготовке к занятиям семинарского типа, можно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из изученной литературы, указанной в рабочей программе дисциплины (модуля).

Тематика лекций представлена в рабочей программе дисциплины (модуля).

## **2. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям**

Лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Лабораторная работа предполагает выполнение заданий в соответствии с раздаточным методическим материалом. В ходе выполнения работы всегда указывается в тетради тема работы, цель работы, материалы и оборудование, а также ход выполнения работы. По окончании работы формулируются выводы. Лабораторные работы выполняются четко по инструкции.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты.

### Тематический план

№ п/п	Темы лабораторных работ
	<b>Очная форма</b>
1	Оценка экологической обстановки территории
2	Расчет загрязнения воздуха со стороны передвижных источников
3	Расчет загрязнения воздуха со стороны стационарных источников
4	Расчет суммарного показателя загрязнения почвенного покрова
5	Оценка физических параметров окружающей среды
6	Экосистемный подход к оценке качества окружающей среды
7	Оценка риска для живых организмов при воздействии беспороговых токсикантов (нерадиоактивных канцерогенов)
8	Оценка риска для живых организмов при воздействии пороговых токсикантов
9	Оценка риска для живых организмов при воздействии радиации

## РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ

### Лабораторная работа №1.

#### Оценка экологической обстановки территории (2 часа)

*План:*

1. Выполнение лабораторной работы (в соответствии с выданными на занятии печатными методическими рекомендациями).
2. Самостоятельное оформление результатов лабораторной работы, формулировка выводов.

*Вопросы для коллективного обсуждения:*

1. Для каких целей проводится экологической обстановки территории?
2. Какие показатели необходимо рассчитать для экологической обстановки территории?

*Задания для самостоятельной работы:* формулировка выводов и оформление лабораторной работы в тетрадах для лабораторных работ.

## РАЗДЕЛ 2. РЕГЛАМЕНТАЦИЯ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

### Лабораторная работа №2.

#### Расчет загрязнения воздуха со стороны передвижных источников (2 часа)

*План:*

1. Выполнение лабораторной работы (в соответствии с выданными на занятии печатными методическими рекомендациями).
2. Самостоятельное оформление результатов лабораторной работы, формулировка выводов.

*Цель работы:* ознакомление с методикой расчета выбросов загрязняющих веществ при эксплуатации автомобилей.

*Задание:* определить концентрации загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода, оксидами азота и углеводородами в солнечную и дождливую погоду в расчетном поперечнике на расстоянии  $l$  от кромки автомобильной дороги.

*Исходные данные для расчета:*

Количество автомобилей ( $N_A$ , в час): 1000 шт.

Число автомобилей по группам (%): легковые – 40%, грузовые карбюраторные грузоподъемностью до 6 тонн – 5%, грузовые карбюраторные грузоподъемностью от 6 тонн – 25%, грузовые дизельные – 20%, автобусы карбюраторные – 5%, автобусы дизельные – 5%.

Средняя скорость потока движения ( $v$ , км/ч): 20 км/ч.

Угол направления ветра к оси трассы ( $\varphi$ ): 20°.

Удаление зоны жилой застройки от дороги ( $l$ , м): 50 м.

Скорость ветра – 3 м/с.

*Задания для самостоятельной работы:* формулировка выводов и оформление лабораторной работы в тетрадях для лабораторных работ.

### Лабораторная работа №3.

#### Расчет загрязнения воздуха со стороны стационарных источников (2 часа)

*План:*

1. Выполнение лабораторной работы (в соответствии с выданными на занятии печатными методическими рекомендациями).
2. Самостоятельное оформление результатов лабораторной работы, формулировка выводов.

*Цель работы:* ознакомиться с методикой определения параметров загрязнения воздушного бассейна от одиночного стационарного точечного источника.

*Задание.* По исходным данным (табл. 1) рассчитать: максимальную приземную концентрацию  $C_{max}$  загрязняющих веществ, создаваемую источником загрязнения атмосферы; расстояние  $x_{max}$  от источника загрязнения атмосферы до точки максимальной приземной концентрации; опасную скорость ветра  $u_{max}$ , при которой создается максимальная концентрация ЗВ; показатель опасности загрязнения  $j$ ; концентрации ЗВ по оси факела выбросов и перпендикулярно ей для точек, отстоящих от источника загрязнения атмосферы на расстояниях  $x_{max/2}$ ,  $3x_{max}$ ,  $6x_{max}$ .

По результатам расчетов построить профили приземных концентраций, определить длину зоны загрязнения, в которой превышена среднесуточная ПДК, и ее ширину в заданных точках.

Источник загрязнения атмосферы, для которого ведется расчет, расположен на ровной и слабопересеченной местности и имеет одну дымовую трубу.

Таблица 1

Исходные данные для проведения расчетного анализа

Масса выбросов М (г/с)				Высота трубы (Н, м)	Диаметр устья трубы (D, м)	Скорость выхода пылегазовоздушной струи ( $\omega_0$ , м/с)	Разность температур выбросов и наружного воздуха ( $\Delta T$ , °С)	Коэффициент температурной стратификации (А)	Эффективность пылеулавливания (Э, %)
Зола	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	СО						
15	10	24	280	25	1,1	1,5	180	160	80

Задания для самостоятельной работы: формулировка выводов и оформление лабораторной работы в тетрадах для лабораторных работ.

#### Лабораторная работа №4. Расчет суммарного показателя загрязнения почвенного покрова (2 часа)

План:

1. Выполнение лабораторной работы (в соответствии с выданными на занятии печатными методическими рекомендациями).
2. Самостоятельное оформление результатов лабораторной работы, формулировка выводов.

Задание для выполнения расчетного анализа:

На основе расчетного анализа (согласно МУ Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест) оценить уровень загрязнения почв по величине суммарного показателя загрязнения ( $Z_c$ ), используя данные табл. 2-3.

Таблица 2

Концентрация загрязняющих веществ в почве ( $C_i$ ), мг/кг

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Район 1	HS	0,69	12,5	96,2	2,5	63,2	23,0	1,3	52,0	0,2	8,5
	HCO <sub>3</sub>	0,21	1,3	1,4	520,6	25,6	2,6	516,3	52,3	518,5	365,2
	Cl	32,4	25,5	45,6	10,8	112,3	65,2	25,6	69,5	18,8	65,2
	SO <sub>4</sub>	0,01	1,2	65,2	1,5	64,2	18,9	54,5	12,3	1,5	10,5
	Zn	0,002	63,3	3,2	15,6	15,2	42,0	1,9	22,6	17,6	56,2
	NH <sub>3</sub>	0,5	10,5	12,2	10,5	2,6	15,2	12,3	16,2	17,5	25,2
	Нитр.	0,13	2,6	13,6	5,6	21,1	63,2	8,0	8,6	5,6	12,3
Район 2	HS	0,67	20,0	109,5	3,8	60,2	15,2	1,6	117,8	0,1	14,5
	HCO <sub>3</sub>	0,21	1,2	2,8	650,0	30,9	13,8	319,6	69,0	540,2	590,5
	Cl	7,3	13,6	42,8	12,6	108,2	35,9	30,2	58,5	10,6	35,8
	SO <sub>4</sub>	0,005	3,6	36,2	2,3	35,6	28,5	62,5	12,0	2,3	12,5
	Zn	0,001	56,3	2,5	21,2	15,2	96,0	12,5	18,6	24,2	46,5
	NH <sub>3</sub>	0,7	15,6	10,0	16,6	3,0	19,8	65,6	15,3	12,6	32,6
	Нитр.	0,005	12,8	23,3	7,0	14,2	90,5	16,3	11,6	12,0	12,3
Район 3	HS	0,67	11,4	100,5	3,8	93,4	9,9	1,5	99,5	0,1	14,8
	HCO <sub>3</sub>	0,21	1,2	1,8	690,4	56,2	10,2	465,5	44,7	538,0	589,6
	Cl	19,3	16,3	52,3	11,6	92,0	40,6	29,3	57,9	9,6	40,5
	SO <sub>4</sub>	0,004	2,5	66,3	1,0	60,0	65,2	66,5	12,5	1,0	16,8
	Zn	0,001	58,9	2,8	18,5	15,4	33,0	1,6	13,5	16,5	50,8
	NH <sub>3</sub>	0,3	19,2	9,6	14,0	3,0	56,6	42,2	22,0	10,0	18,8
	Нитраты	0,004	12,5	4,5	7,0	18,9	77,8	14,9	9,9	8,0	12,3

Таблица 3

Фоновые концентрации загрязняющих веществ в почве, мг/кг

Вещество	Фоновая концентрация	Вещество	Фоновая концентрация
Гидрокарбонаты	510	Нитраты	15
Хлориды	19,9	Гидросульфиды	107
Аммоний	11	Цинк	33
Сульфаты	45		

Задания для самостоятельной работы: формулировка выводов и оформление лабораторной работы в тетрадах для лабораторных работ.

### **РАЗДЕЛ 3. ПОДХОДЫ К НОРМИРОВАНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

#### **Лабораторная работа №5. Оценка физических параметров окружающей среды (2 часа)**

*План:*

1. Знакомство с приборной базой: шумомер, люксметр.
2. Выполнение замеров уровня шума и освещенности в помещении и на улице, сравнение полученных данных с нормативами для физических воздействий.
3. Оформление лабораторной работы (в соответствии с выданными на занятии печатными методическими рекомендациями). Формулировка выводов.

*Вопросы для коллективного обсуждения:*

1. Какие параметры относятся к физическим воздействиям?
2. Какие приборы позволяют провести замеры уровня шума и освещенности?

*Задания для самостоятельной работы:* формулировка выводов и оформление лабораторной работы в тетрадях для лабораторных работ.

#### **Лабораторная работа №6. Экосистемный подход к оценке качества окружающей среды (2 часа)**

*План:*

1. Выполнение лабораторной работы (в соответствии с выданными на занятии печатными методическими рекомендациями).
2. Самостоятельное оформление результатов лабораторной работы, формулировка выводов.

*Вопросы для коллективного обсуждения:*

1. Для каких целей проводится биологический мониторинг?
2. Какие показатели используются в экосистемном в подходе к оценке качества окружающей среды?

*Задания для самостоятельной работы:* формулировка выводов и оформление лабораторной работы в тетрадях для лабораторных работ.

#### **Лабораторная работа №7. Оценка риска для живых организмов при воздействии беспороговых токсикантов (нерадиоактивных канцерогенов) (2 часа)**

*План:*

1. Выполнение лабораторной работы (в соответствии с выданными на занятии печатными методическими рекомендациями).
2. Самостоятельное оформление результатов лабораторной работы, формулировка выводов.

*Задания для самостоятельной работы:* формулировка выводов и оформление лабораторной работы в тетрадях для лабораторных работ.

*Примеры заданий для выполнения лабораторной работы:*

1. Рассчитайте индивидуальный и коллективный риски угрозы здоровью для следующих условий. Содержание диоксинов в питьевой воде равно 10 ПДК этих ве-



- ществ в воде (ПДК составляет  $2 \times 10^{-8}$  мг/л). Время потребления такой воды группой в 1000 человек – 5 лет. Средняя частота потребления – 300 дней в году. Фактор риска при поступлении диоксинов с водой равен  $1,6 \times 10^5$  (мг/кг·сут) $^{-1}$ . Уровень допустимого риска составляет  $1 \times 10^{-4}$  чел. $^{-1}$  · год $^{-1}$ . (Уровень допустимого риска равен  $1 \times 10^{-4}$  чел. $^{-1}$  · год $^{-1}$ ).
2. В воздухе некоторого промышленного предприятия обнаружен бензол с концентрацией, равной  $15$  мкг/м $^3$ . Рассчитайте канцерогенный риск, которому подвергается рабочий при вдыхании бензола в течение полугода. Считается, что за рабочий день (на рабочем месте) человек вдыхает  $10$  м $^3$  воздуха. Количество рабочих дней в году – 250. Фактор риска при поступлении бензола с воздухом равен  $5,5 \times 10^{-2}$  (мг/кг·сут) $^{-1}$ . (Уровень допустимого риска равен  $1 \times 10^{-6}$  чел. $^{-1}$  · год $^{-1}$ ).
  3. Процесс производства в одном из цехов завода связан с поступлением в воздух пыли, содержащей никель. Измерения показали, что концентрация никеля в воздухе в 6 раз превышает значение ПДК никеля в воздухе, которое равно  $0,001$  мг/м $^3$ . считается, что за рабочий день (на рабочем месте) человек вдыхает  $10$  м $^3$  воздуха. Рассчитайте риск, которому подвергаются люди, работающие в этом цеху в течение 3 лет. Количество рабочих дней в году – 250. Фактор риска для никеля при его поступлении с воздухом равен  $0,91$  (мг/кг·сут) $^{-1}$ . (Уровень допустимого риска равен  $1 \times 10^{-4}$  чел. $^{-1}$  · год $^{-1}$ ).
  4. Оцените санитарное состояние воздуха, учитывая эффект суммации: В воздухе одновременно присутствуют пары фенола и ацетона в концентрациях:  $C_{\text{фен.}} = 0,008$  мг/м,  $C_{\text{ацет.}} = 0,334$  мг/м, соответствующее им ПДК =  $0,1$  и  $0,35$  мг/м $^3$ . Выберите правильный ответ: а) состояние опасно для человека, б) состояние среды не влияет на человека.
  5. В водоёме обнаружены: нитриты по азоту  $5$  мг/л (ПДК=  $10$  мг/л), толуол  $0,3$  мг/л (ПДК=  $0,3$  мг/л), тринитротолуол  $0,1$  мг/л (ПДК=  $0,1$  мг/л). Дайте оценку санитарного состояния водоёма. Можно ли использовать воду данного водоёма и в каких целях?

### Лабораторная работа №8. Оценка риска для живых организмов при воздействии пороговых токсикантов (2 часа)

#### План:

1. Выполнение лабораторной работы (в соответствии с выданными на занятия печатными методическими рекомендациями).
2. Самостоятельное оформление результатов лабораторной работы, формулировка выводов.

*Задания для самостоятельной работы:* формулировка выводов и оформление лабораторной работы в тетрадах для лабораторных работ.

#### Примеры заданий для выполнения лабораторной работы:

1. За год взрослый житель России съедает в среднем  $124$  кг картофеля. Рассчитать риск угрозы здоровью при употреблении в пищу картофеля в течение полугода, если он содержит тяжелый металл – кадмий – со средним содержанием, равным ПДК этого металла в картофеле и овощах ( $0,03$  мг/кг). Пороговая мощность дозы кадмия в пищевых продуктах составляет  $H_D = 5 \cdot 10^{-4}$  мг/кг·сут. (Если индекс опасности менее  $1$ , то опасности нет).
2. Анализ проб яиц показал, что содержание меди и цинка в них в три раза превышает ПДК этих металлов в яйцах, которые равны соответственно  $3$  мг/кг и  $50$  мг/кг. Имеется ли риск угрозы здоровью, если такие яйца будут употребляться в пищу в течение полугода? Значения пороговой мощности дозы меди и цинка при поступ-

- лении с пищей равны  $0,04$  мг/кг·сут и  $0,3$  мг/кг·сут соответственно. Считается, что житель России за год съедает в среднем 151 яйцо (при этом масса яйца около 50 г). (Если индекс опасности менее 1, то опасности нет).
3. Среднегодовое потребление молочных продуктов на душу населения в России составляет 212,4 кг/год. Предположим, что в молочных продуктах содержится фенол в концентрации 15 мг/кг. Рассчитайте риск угрозы здоровью при употреблении в пищу таких молочных продуктов в течение полугода. Пороговая мощность дозы для фенола при поступлении с пищей равна  $0,6$  мг/кг·сут. (Если индекс опасности менее 1, то опасности нет).
  4. Среднегодовое потребление растительного масла на душу населения в России составляет 10 кг/год. Предположим, что в растительном масле содержится тетраэтилсвинец (если поле находится вблизи шоссе, то тетраэтилсвинец может попасть в почву в результате осаждения выхлопных газов) в концентрации 1 мг/кг. Существует ли риск угрозы здоровью при употреблении в пищу такого растительного масла в течение года? Пороговая мощность дозы для тетраэтилсвинца при поступлении с пищей равна  $1,2 \cdot 10^{-7}$  мг/кг·сут. (Если индекс опасности менее 1, то опасности нет).
  5. В России, в среднем, потребляется  $M = 28,1$  кг капусты на душу населения в год. Анализ проб капусты, выращенной в некоторой местности, показал, что содержание меди и цинка в ней в 2 раза выше значения ПДК этих металлов в свежих овощах, которые равны соответственно 5 мг/кг и 10 мг/кг. Имеется ли риск угрозы здоровью, если такая капуста будет потребляться в течение полугода? Значения пороговой мощности дозы меди и цинка при поступлении с пищей равны  $0,04$  мг/кг·сут и  $0,3$  мг/кг·сут соответственно. (Если индекс опасности менее 1, то опасности нет).

### Лабораторная работа №9.

#### Оценка риска для живых организмов при воздействии радиации (2 часа)

*План:*

1. Выполнение лабораторной работы (в соответствии с выданными на занятия печатными методическими рекомендациями).
2. Самостоятельное оформление результатов лабораторной работы, формулировка выводов.

*Задания для самостоятельной работы:* формулировка выводов и оформление лабораторной работы в тетрадях для лабораторных работ.

*Примеры заданий для выполнения лабораторной работы:*

1. Рассчитайте индивидуальный риск, возникающий при потреблении воды, в которой удельная активность радона равна 20 Бк/л. Будет ли превышен предел допустимого риска, равный  $5,0 \cdot 10^{-5}$  чел.<sup>-1</sup>·год<sup>-1</sup>? Считается, что ежедневно человек выпивает 2 л воды. Выводом радона из организма при расчете нужно пренебречь. Дозовый коэффициент радона при поступлении с водой равен  $1,0 \cdot 10^{-7}$  Зв/Бк. Коэффициент индивидуального радиационного риска равен  $7,3 \cdot 10^{-2}$  чел.<sup>-1</sup>·Зв<sup>-1</sup>.

### 3. Методические рекомендации по подготовке и работе на практических занятиях семинарского типа

Важной составной частью учебного процесса в университете являются занятия семинарского типа. Эффективность этих занятий во многом зависит от качества предшествующих занятий лекционного типа и самоподготовки обучающихся. Занятия семинар-

ского типа проводятся по дисциплинам (модулям), требующим научно-теоретического обобщения литературных источников, и помогают обучающимся глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы с различными источниками информации.

Планы занятий семинарского типа, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателям на вводных занятиях, в методических указаниях.

Подготовка к занятию семинарского типа включает 2 этапа.

1 этап – организационный. Обучающийся планирует свою работу, которая включает: уяснение задания; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

2 этап – закрепление и углубление теоретических знаний. Данный этап включает непосредственную подготовку обучающегося к занятию. Начинать необходимо с изучения рекомендованной литературы. Нужно помнить, что на лекционном занятии обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. В связи с этим, при подготовке к занятиям семинарского типа, работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на суть основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу), что позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

При составлении конспекта, на усмотрение обучающегося, можно выбрать один из четырех типов конспектов:

*План-конспект* – развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

*Текстуальный конспект* – воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

*Свободный конспект* – четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

*Тематический конспект* – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Семинарские занятия предполагают активную работу студентов – выступления с информационными сообщениями, устные ответы на вопросы преподавателя, коллективное обсуждение проблем курса. Тема семинара является общей для всей группы студентов, и каждый должен подготовить ответы на все вопросы, если преподаватель не распределил вопросы для подготовки персонально. Сообщения, сделанные на семинаре, обсуждаются, студенты выступают с дополнениями и замечаниями. Таким образом, семинары учат студентов умению четко излагать свои мысли, аргументировать свои суждения, вести научную полемику, считаться с точкой зрения оппонентов. Кроме этого, в ходе семинара выявляются недостаточно понятые и усвоенные вопросы, положения.

Практические занятия семинарского типа проводятся в соответствии с тематическим планом дисциплины, являются важной составной частью в системе подготовки обучающихся.

#### Тематический план

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов
		Очное обучение

1.	Экологическое нормирование. Структура нормативов в РФ	2
2.	Основные механизмы экологического нормирования. Техническое регламентирование и стандартизация	2
3.	Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ	2
4.	Производственно-ресурсное направление экологического нормирования	2
5.	Основные подходы к экосистемному нормированию	2
6.	Предельно допустимые концентрации вредных веществ	2
7.	Нормирование в области обращения с отходами	2
8.	Нормативы допустимых физических воздействий на окружающую среду	2
9.	Подходы к нормированию показателей качества компонентов окружающей среды	2
<b>Итого по дисциплине:</b>		<b>18</b>

## СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

### РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ

При изучении раздела 1 необходимо обратить внимание на следующие тематические блоки: Постановления Правительства РФ и ведомственные нормативные документы, регламентирующие выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду. Концептуальные основы экологического нормирования. Объект и предмет. Основные механизмы экологического нормирования. Структура экологического нормирования. Регламентация природопользования: Государственные стандарты (ГОСТы), санитарно-гигиенические нормативы (ПДК). Предельно допустимая нагрузка (ПДН) на экосистему. Производственно-ресурсное и санитарно-гигиеническое нормирование. Регламентация нагрузки на окружающую среду – ПДВ и ПДС.

#### Практическое занятие №1.

##### Экологическое нормирование. Структура нормативов в РФ (2 часа)

**Цель практического занятия:** Усвоить основные понятия, изучить основные вопросы, предусмотренные темой.

**Методические рекомендации.** Для обсуждения предложенных вопросов, обучающемуся необходимо опираться на лекционный материал и знания, полученные в процессе самостоятельной работы. Для обсуждения теоретических вопросов используется метод ответов на вопросы и метод дискуссии.

**Содержание занятия:**

1. Контроль исходного уровня знаний и умений – обсуждение теоретических вопросов.
2. Проверка заданий для самостоятельной работы, выполненных дома.
3. Контроль конечного уровня усвоения темы – обсуждение в форме эвристической беседы.

**Материалы и оборудование:** мультимедийная презентация.

**Литература:** [1, с. 13-26; 4, с. 8-10].

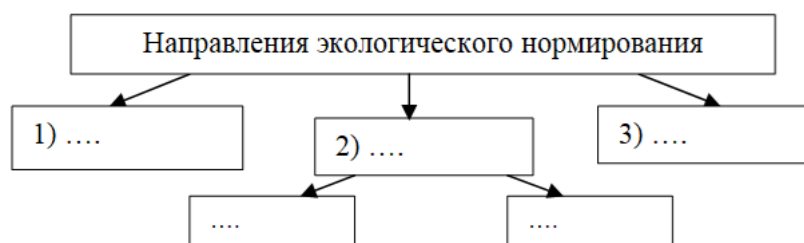
#### Ход работы

**1) Вопросы для обсуждения:**

1. Понятие экологического нормирования. Объект и предмет экологического нормирования.
2. Принципы экологического нормирования: динамичность, аналитичность, реализм, дифференцированность, гласность.
3. Основные направления нормирования: санитарно-гигиеническое нормирование.
4. Основные направления нормирования: экосистемное нормирование.
5. Основные направления нормирования: производственно-ресурсное нормирование.
6. Нормативы качества: ПДК химических веществ и ПДУ физических факторов.
7. Нормативы допустимого воздействия: ПВ, ПС, ПДУ, ПДРО.
8. Нормативы допустимого изъятия лесных, водных, биологических и рыбных ресурсов.
9. Нормативы допустимой антропогенной нагрузки.

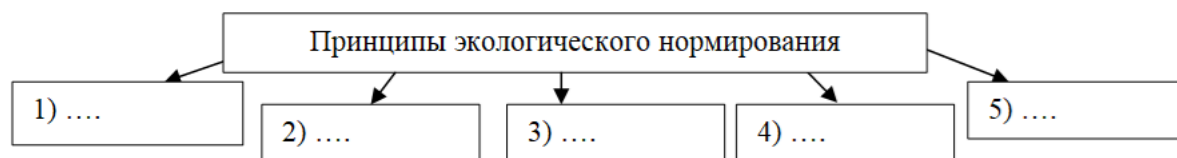
**2) Практическая часть. Задания для самостоятельной работы:**

1. Вставьте пропущенные слова: «*Первые предельно допустимые концентрации (ПДК) для ..... вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны были утверждены обязательным Постановлением Наркомата Труда СССР от 11 июля ..... г. № 232 «.....».*».
2. Выберите правильную дату: «*В 1939/1949 году были установлены ПДК вредных веществ для атмосферного воздуха селитебных зон.*».
3. Вставьте пропущенные термины: «*В целом до середины ..... годов в экологическом нормировании господствовал .... подход, когда усилия были направлены в основном на защиту человека от результатов его же собственной деятельности.*».
4. Расшифруйте термин «национализация природных ресурсов».
5. Перечислите первые 3 норматива, которые были утверждены 10 апреля 1922 года в рамках разработки и установления норм для обеспечения защиты человека и среды его обитания.
6. Допишите предложение: «*Первый государственный стандарт на питьевую воду, который позже неоднократно перерабатывался и совершенствовался, был утвержден в .... году.*».
7. Допишите предложение: «*Закон «Об охране природы в РСФСР» был принят 27 октября ... года.*».
8. Вставьте пропущенные термины: «*Важную роль в развитии общественного сознания и осознании необходимости экологического нормирования сыграл проект Д. Медоуза «.....» (1972) – первый доклад .... клубу.*».
9. Заполните схему «Направления экологического нормирования»:



10. Вставьте пропущенный термин: «*Допустимые нагрузки на экосистему, биоценоз, ПТК, элементарный ландшафт относятся к разновидности экологического нормирования в рамках ... направления.*».
11. Расшифруйте аббревиатуры: ПНООРЛ, ПДРО, ПДС, ПДВ, ПДУ, ОДК, ОБУВ, ПДК, ПДАН, ИЗВ, ИХЗ, ИЗА.

12. Вставьте пропущенные термины: «Практика создания экологических нормативов предполагает три основных этапа: 1) ...; 2) ...; 3) ...».
13. Заполните схему «Структура нормативов в соответствии с Федеральным Законом «Об охране окружающей среды»:



### 3) Контроль. Вопросы для контроля конечного уровня усвоения темы:

1. Что такое экологическое нормирование? Назовите объект и предмет экологического нормирования.
2. Какие принципы экологического нормирования Вам известны?
3. Назовите основные направления экологического нормирования.
4. Какие существуют группы нормативов? В чем их отличие?

## Практическое занятие №2. Основные механизмы экологического нормирования. Техническое регламентирование и стандартизация (2 часа)

**Цель практического занятия:** Усвоить основные понятия, изучить основные вопросы, предусмотренные темой.

**Методические рекомендации.** Для обсуждения предложенных вопросов, обучающемуся необходимо опираться на лекционный материал и знания, полученные в процессе самостоятельной работы. Для обсуждения теоретических вопросов используется метод ответов на вопросы и метод дискуссии.

### **Содержание занятия:**

1. Контроль исходного уровня знаний и умений – обсуждение теоретических вопросов.
2. Проверка заданий для самостоятельной работы, выполненных дома.
3. Контроль конечного уровня усвоения темы – обсуждение в форме эвристической беседы.

**Материалы и оборудование:** мультимедийная презентация.

**Литература:** [1, с. 61-69; 3, с. 131-135].

### *Ход работы*

#### 1) Вопросы для обсуждения:

1. Основные механизмы нормирования: Лимитирование.
2. Основные механизмы нормирования: Паспортизация.
3. Основные механизмы нормирования: Лицензирование.
4. Основные механизмы нормирования: Сертификация.
5. Стандартизация в области охраны окружающей среды и рационального природопользования. Основные этапы создания экологических нормативов.
6. Основные понятия стандартизации: ГОСТ, ГОСТ Р, СНИП, СанПиН, ГН, ОСТ.
7. Международные стандарты ISO 14 000.
8. Классификатор государственных стандартов (КГС): раздел 17 «Охрана природы» и Общероссийский классификатор ГОСТ: раздел 13 «Охрана окружающей среды».

#### 2) Практическая часть. Задания для самостоятельной работы:

1. Закончите определение: «Деятельность по установлению пределов вредного

воздействия (химического, физического, биологического и др.) на окружающую среду, человека или ограничений на эксплуатацию природных ресурсов называется ....».

2. Вставьте пропущенные термины: «Для водных ресурсов установлены следующие лимиты: 1) лимиты ... и ...; 2) нормы .... и ... воды; 3) размеры ...».
3. Закончите определение: «Составление экологических паспортов на отдельные объекты, единицы ресурсов, источники выбросов, системы очистки с целью оптимизации их использования, установления уровня воздействия на окружающую среду и контроля соблюдения природоохранных норм и правил называется ....».
4. Закончите определение: «Совокупность установленных нормативными правовыми актами требований и условий, выполнение которых лицензиатом обязательно при осуществлении лицензируемого вида деятельности называется ....».
5. Заполните таблицу «Функции лицензирования»:

Название функции лицензирования	Содержание функции
1. ....	....
2. ....	....

6. Закончите предложение: «В качестве объектов сертификации могут выступать ....».
7. Расшифруйте основные цифры ГОСТ 17.1.3.07-82 и укажите: год издания стандарта; название раздела стандарта, название комплекса раздела стандарта, номер стандарта в группе комплекса, название группы.
8. Заполните таблицу:

Вид нормативного документа	Расшифровка	Утверждающее ведомство	Пример
ГОСТ			
ГН			
СанПиН			
СНиП			
СП			
НРБ			

9. Впишите пропущенные термины: «Декларирование соответствия – форма подтверждения ... продукции требованиям ... регламентов. Документ, подтверждающий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям ... регламентов называется ...».

### 3) Контроль. Вопросы для контроля конечного уровня усвоения темы:

1. Расскажите подробно об основных механизмах нормирования.
2. Что такое стандартизация?
3. Перечислите основные этапы создания экологических нормативов.
4. Что представляет собой общероссийский классификатор ГОСТ?
5. Какую роль выполняют нормативы предельно допустимых концентраций?
6. Кто разрабатывает нормативы предельно допустимых выбросов и сбросов загрязняющих веществ? Где они фиксируются?
7. Каковы условия установления временно согласованных нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ?
8. Назовите основной гигиенический норматив облучения населения?
9. В случае отсутствия экологических стандартов на продукцию, кто осуществляет их разработку и утверждение?

## РАЗДЕЛ 2. РЕГЛАМЕНТАЦИЯ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

При изучении раздела 2 необходимо обратить внимание на следующие тематические блоки: Межгосударственное нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в РФ. Планирование, методы и средства снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Некоторые проблемы нормирования ПДК. Нормирование сбросов загрязняющих веществ в водные объекты РФ. Планирование, методы и средства снижения сбросов в водные объекты. Сбор, утилизация и размещение твердых отходов. Лимиты на размещение отходов. Обращение с радиоактивными отходами.

### Практическое занятие №3.

#### Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ (2 часа)

**Цель практического занятия:** Усвоить основные понятия, изучить основные вопросы, предусмотренные темой.

**Методические рекомендации.** Для обсуждения предложенных вопросов, обучающемуся необходимо опираться на лекционный материал и знания, полученные в процессе самостоятельной работы. Для обсуждения теоретических вопросов используется метод ответов на вопросы и метод дискуссии.

#### **Содержание занятия:**

1. Контроль исходного уровня знаний и умений – обсуждение теоретических вопросов.
2. Проверка заданий для самостоятельной работы, выполненных дома.
3. Контроль конечного уровня усвоения темы – обсуждение в форме эвристической беседы.

**Материалы и оборудование:** мультимедийная презентация.

**Литература:** [1, с. 45-47, с. 114-142].

#### **Ход работы**

##### **1) Вопросы для обсуждения:**

1. Способы проникновения вредных веществ в организм.
2. Основные токсикометрические характеристики. Степень токсичности. Пороговая доза. Летальная доза (концентрация). Токсическая несмертельная доза.
3. Зона острого действия: острое и хроническое действие. Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО). Коэффициент кумуляции.
4. Классы опасности вредных веществ. Нормы для классов опасности. ГОСТ «Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».
5. Комбинированное воздействие химических веществ на организм. Аддитивность. Синергизм. Ингибирование (антагонизм). Независимое действие.
6. Комплексное воздействие химических веществ на организм.
7. Критерии необходимости и методы разработки ПДК. Экспериментально-биологическое и расчетно-экспериментальное направление.

##### **2) Практическая часть. Задания для самостоятельной работы:**

подготовка ответов на вопросы для обсуждения.

##### **3) Контроль. Вопросы для контроля конечного уровня усвоения темы:**

1. Назовите способы проникновения вредных веществ в организм.
2. Перечислите основные токсикометрические характеристики.



3. Дайте определение следующим понятиям: степень токсичности, пороговая доза, летальная доза (концентрация), токсическая несмертельная доза.
4. Что такое зона острого действия?
5. Зачем рассчитывают коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)?
6. Что такое коэффициент кумуляции?
7. Перечислите классы опасности вредных веществ.
8. В чем заключается комбинированное воздействие химических веществ на организм?
9. Что такое: аддитивность, синергизм, ингибирование (антагонизм), независимое действие?
10. В чем заключается комплексное воздействие химических веществ на организм?

#### **Практическое занятие №4.**

#### **Производственно-ресурсное направление экологического нормирования (2 часа)**

**Цель практического занятия:** Усвоить основные понятия, изучить основные вопросы, предусмотренные темой.

**Методические рекомендации.** Для обсуждения предложенных вопросов, обучающемуся необходимо опираться на лекционный материал и знания, полученные в процессе самостоятельной работы. Для обсуждения теоретических вопросов используется метод ответов на вопросы и метод дискуссии.

**Содержание занятия:**

1. Контроль исходного уровня знаний и умений – обсуждение теоретических вопросов.
2. Проверка заданий для самостоятельной работы, выполненных дома.
3. Контроль конечного уровня усвоения темы – обсуждение в форме эвристической беседы.

**Материалы и оборудование:** мультимедийная презентация.

**Литература:** [1, с. 311-318].

#### **Ход работы**

##### **1) Вопросы для обсуждения:**

1. Нормирование безопасности производства.
2. Правила установления НДВ. Критерии качества воздуха. Коэффициент комбинированного действия.
3. Принципы расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе. Методы расчётов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе.
4. Сравнение новой методики расчётов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе с предыдущими методиками («ОНД-86» и др.).
5. Понятие о санитарно-защитной зоне (СЗЗ). Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
6. Нормирование допустимых сбросов вредных веществ. Методика расчета допустимых сбросов.
7. Экономическое стимулирование в производственно-ресурсном направлении экологического нормирования. Платность природных ресурсов. Платежи за загрязнение окружающей среды. Компенсационные выплаты. Плата за природопользование.
8. Принципы расчета платы за выбросы и сбросы загрязняющих веществ.

**2) Практическая часть. Задания для самостоятельной работы:**

подготовка ответов на вопросы для обсуждения.

**3) Контроль. Вопросы для контроля конечного уровня усвоения темы:**

1. Перечислите правила установления ПДВ.
2. Какая методика используется для расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий?
3. Что такое СЗЗ? Какой норматив регламентирует установление СЗЗ?
4. В чем заключается экономическое стимулирование в производственно-ресурсном направлении экологического нормирования?
5. Какие платежи за загрязнение окружающей среды Вы знаете?

**Практическое занятие №5.**

**Основные подходы к экосистемному нормированию (2 часа)**

**Цель практического занятия:** Усвоить основные понятия, изучить основные вопросы, предусмотренные темой.

**Методические рекомендации.** Для обсуждения предложенных вопросов, обучающемуся необходимо опираться на лекционный материал и знания, полученные в процессе самостоятельной работы. Для обсуждения теоретических вопросов используется метод ответов на вопросы и метод дискуссии.

**Содержание занятия:**

1. Контроль исходного уровня знаний и умений – обсуждение теоретических вопросов.
2. Проверка заданий для самостоятельной работы, выполненных дома.
3. Контроль конечного уровня усвоения темы – обсуждение в форме эвристической беседы.

**Материалы и оборудование:** мультимедийная презентация.

**Литература:** [1, с. 269-284].

**Ход работы**

**1) Вопросы для обсуждения:**

1. Нормативы допустимой антропогенной нагрузки (ПДАН / НДАН). Лимитирующие факторы и оценка совместного действия факторов.
2. Критерии и показатели для установления предельно допустимого воздействия на экосистему. Концепция экологических модификаций.
3. Проблема устойчивости в экосистемном нормировании. Формула устойчивости: инвариант, восстанавливаемость, инертность геосистем.
4. Основные подходы к установлению предельно допустимых антропогенных нагрузок. Экосистемные нормативы.
5. Концепция ассимиляционной емкости геосистем. Количественная оценка ассимиляционной емкости.
6. Геодинамический потенциал. Пораженность территории экзогенными геологическими процессами как показатель степени опасности.
7. Количественные подходы к установлению ПДАН на основе учета биоразнообразия. Зона риска, зона кризиса, зона бедствия и зона нормы.

## **2) Практическая часть. Задания для самостоятельной работы:**

подготовка ответов на вопросы для обсуждения.

## **3) Контроль. Вопросы для контроля конечного уровня усвоения темы:**

1. Что такое ПДАН?
2. Назовите критерии и показатели для установления предельно допустимого воздействия на экосистему.
3. В чем сущность концепции ассимиляционной емкости геосистем?
4. В чем заключаются принципиальные отличия зоны риска, зоны кризиса, зоны бедствия и зоны нормы?

### **Практическое занятие №6.**

#### **Предельно допустимые концентрации вредных веществ (2 часа)**

**Цель практического занятия:** Усвоить основные понятия, изучить основные вопросы, предусмотренные темой.

**Методические рекомендации.** Для обсуждения предложенных вопросов, обучающемуся необходимо опираться на лекционный материал и знания, полученные в процессе самостоятельной работы. Для обсуждения теоретических вопросов используется метод ответов на вопросы и метод дискуссии.

#### **Содержание занятия:**

1. Контроль исходного уровня знаний и умений – обсуждение теоретических вопросов.
2. Проверка заданий для самостоятельной работы, выполненных дома.
3. Контроль конечного уровня усвоения темы – обсуждение в форме эвристической беседы.

**Материалы и оборудование:** мультимедийная презентация.

**Литература:** [1, с. 70-86].

#### **Ход работы**

##### **1) Вопросы для обсуждения:**

1. ПДК в воздухе рабочей зоны и ПДК в атмосферном воздухе населенных пунктов. ПДК<sub>мр</sub> и ПДК<sub>сс</sub>.
2. ГОСТ «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов».
3. Категории водопользования. ПДК вредных веществ в воде хозяйственно-питьевого назначения. ПДК и ОДУ. Лимитирующий признак вредности (ЛПУ).
4. Нормирование показателей санитарных свойств воды: плавающие примеси, запахи, окраска и т.д.
5. Гигиеническая регламентация загрязнения почв. ПДК, ЛПВ. Принципы нормирования. Обобщенная функциональная зависимость состояния здоровья от уровня загрязнения почв.
6. Допустимое остаточное количество вредных веществ в пищевых продуктах. Коэффициент запаса. ПДК химических элементов в пищевых продуктах.
7. Принципы разработки ПДК загрязняющих веществ для рыбохозяйственных водоемов. ЛПВ, ПДК и ОБУВ.
8. Ограничения повсеместного внедрения системы ПДК.

## **2) Практическая часть. Задания для самостоятельной работы:**

подготовка ответов на вопросы для обсуждения.

## **3) Контроль. Вопросы для контроля конечного уровня усвоения темы:**

1. Какие ПДК Вы знаете? Дайте определения ПДК.
2. Что регламентирует ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера?
3. Какие категории водопользования Вы знаете?
4. Что такое ОДУ? ЛПУ? ЛПВ?
5. В чем суть обобщенной функциональной зависимости состояния здоровья от уровня загрязнения почв?
6. Что такое коэффициент запаса?
7. Назовите принципы разработки ПДК загрязняющих веществ для рыбохозяйственных водоемов. Что такое ОБУВ?

### **Практическое занятие №7.**

#### **Нормирование в области обращения с отходами (2 часа)**

**Цель практического занятия:** Усвоить основные понятия, изучить основные вопросы, предусмотренные темой.

**Методические рекомендации.** Для обсуждения предложенных вопросов, обучающемуся необходимо опираться на лекционный материал и знания, полученные в процессе самостоятельной работы. Для обсуждения теоретических вопросов используется метод ответов на вопросы и метод дискуссии.

#### **Содержание занятия:**

1. Контроль исходного уровня знаний и умений – обсуждение теоретических вопросов.
2. Проверка заданий для самостоятельной работы, выполненных дома.
3. Контроль конечного уровня усвоения темы – обсуждение в форме эвристической беседы.

**Материалы и оборудование:** мультимедийная презентация.

**Литература:** [1, с. 242-268; 3, с. 166-172].

#### **Ход работы**

##### **1) Вопросы для обсуждения:**

1. Содержание №-89 ФЗ РФ «Об отходах производства и потребления».
2. Паспортизация. Государственный кадастр отходов. Федеральный классификационный каталог отходов. Паспорт отхода.
3. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей среды.
4. Лимитирование: нормативы образования отходов, предельно допустимое количество отходов (ПДКО), нормативы предельно допустимого размещения отходов (ПДРО), нормы накопления бытовых отходов. Принципы установления ПДКО.
5. Лицензирование. Постановление Правительства РФ от 03 октября 2015 г. № 1062 «О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности» (в новой редакции).
6. Экономическое стимулирование: плата за лимит размещения отходов и плата за

- сверхлимитное размещение отходов.
7. Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию.
  8. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления.
  9. Нормы накопления бытовых отходов. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: актуализированная редакция СНиП.

**2) Практическая часть. Задания для самостоятельной работы:**

подготовка ответов на вопросы для обсуждения.

**3) Контроль. Вопросы для контроля конечного уровня усвоения темы:**

1. Что содержит Государственный кадастр отходов? Какую информацию включают в Федеральный классификационный каталог отходов?
2. Что представляет собой паспорт отхода?
3. Назовите критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей среды.
4. Что такое ПДКО и ПДРО?
5. В чем сущность экономического стимулирования в области обращения с отходами?
6. Назовите основные нормативные документы в области обращения с отходами.

### **РАЗДЕЛ 3. ПОДХОДЫ К НОРМИРОВАНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

При изучении раздела 3 необходимо обратить внимание на следующие тематические блоки: Нормирование физических воздействий. Подходы к нормированию показателей качества компонентов окружающей среды. Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования.

#### **Практическое занятие №8.**

#### **Нормативы допустимых физических воздействий на окружающую среду (2 часа)**

**Цель практического занятия:** Усвоить основные понятия, изучить основные вопросы, предусмотренные темой.

**Методические рекомендации.** Для обсуждения предложенных вопросов, обучающемуся необходимо опираться на лекционный материал и знания, полученные в процессе самостоятельной работы. Для обсуждения теоретических вопросов используется метод ответов на вопросы и метод дискуссии.

**Содержание занятия:**

1. Контроль исходного уровня знаний и умений – обсуждение теоретических вопросов.
2. Проверка заданий для самостоятельной работы, выполненных дома.
3. Контроль конечного уровня усвоения темы – обсуждение в форме эвристической беседы.

**Материалы и оборудование:** мультимедийная презентация.

**Литература:** [4, с. 53-65].

#### **Ход работы**

**1) Вопросы для обсуждения:**

1. Тепловое загрязнение.
2. Шумовое загрязнение. Уровень шума и его источники. Предельно допустимые уровни шумового воздействия. Шкала шумов.
3. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.
4. Электромагнитное воздействие. Предельно допустимые уровни параметров электромагнитных полей радиочастот. Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах.
5. Радиационное воздействие. №3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».
6. Постановление Правительства РФ №639 от 10.07.2014 г. «О государственном мониторинге радиационной обстановки на территории Российской Федерации».
7. Диапазоны летальных доз для различных таксономических групп. ГОСТ Радиационный контроль. Представление результатов измерений.
8. Нормы радиационной безопасности (СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009»). Зонирование территории: зона радиационного контроля, зона ограниченного проживания, зона отселения, зона отчуждения.

**2) Практическая часть. Задания для самостоятельной работы:**

подготовка ответов на вопросы для обсуждения.

**3) Контроль. Вопросы для контроля конечного уровня усвоения темы:**

1. Что такое предельно допустимые уровни шумового воздействия?
2. Что представляет собой шкала шумов?
3. Назовите основные нормативные документы для регламентации физических воздействий.
4. Что такое предельно допустимые уровни параметров электромагнитных полей радиочастот?
5. Каковы диапазоны летальных доз для различных таксономических групп организмов?
6. Какой документ регламентирует нормы радиационной безопасности?
7. В чем заключается зонирование территории при радиационном воздействии?

**Практическое занятие №9. Подходы к нормированию показателей качества компонентов окружающей среды (2 часа)**

**Цель практического занятия:** Усвоить основные понятия, изучить основные вопросы, предусмотренные темой.

**Методические рекомендации.** Для обсуждения предложенных вопросов, обучающемуся необходимо опираться на лекционный материал и знания, полученные в процессе самостоятельной работы. Для обсуждения теоретических вопросов используется метод ответов на вопросы и метод дискуссии.

**Содержание занятия:**

1. Контроль исходного уровня знаний и умений – обсуждение теоретических вопросов.
2. Проверка заданий для самостоятельной работы, выполненных дома.
3. Контроль конечного уровня усвоения темы – обсуждение в форме эвристической беседы, презентации обучающихся.

**Материалы и оборудование:** мультимедийная презентация.  
**Литература:** [1, с. 114-210].

### *Ход работы*

#### **1) Вопросы для обсуждения:**

1. Способы оценки качества атмосферного воздуха. Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА).
2. Способы оценки качества атмосферного воздуха. Комплексный показатель загрязнения атмосферного воздуха (Р).
3. Оценка степени среднегодового загрязнения атмосферы.
4. Способы оценки качества воды. Индекс загрязнения воды (ИЗВ). Методы расчета. Проблемы и недостатки использования ИЗВ.
5. Способы оценки качества воды. Гигиеническая классификация водных объектов по степени загрязнения.
6. Способы оценки состояния донных осадков водных объектов. Суммарный индекс загрязнения донных осадков.
7. Ориентировочная шкала оценки степени загрязнения водных объектов по концентрации химических элементов в донных отложениях.
8. Методика оценки степени загрязнения Л. Хокансона.
9. Подходы к нормированию риска. Расчет риска заболеваемости. Градация риска Ю.И. Мисийчука.

#### **2) Практическая часть. Задания для самостоятельной работы:**

1. **Презентация** (один вопрос на выбор из списка вопросов для обсуждения).

Критерии и шкала оценивания презентации:

<b>Оцен-ка/баллы</b>	<b>Критерии оценки</b>
<b>Отлично</b>	Презентация соответствует теме самостоятельной работы. Оформлен титульный слайд с заголовком. Сформулированная тема ясно изложена и структурирована, использованы графические изображения (фотографии, картинки и т.п.), соответствующие теме, выдержан стиль, цветовая гамма, использована анимация, звук. Логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению. Работа оформлена и предоставлена в установленный срок.
<b>Хорошо</b>	Презентация соответствует теме самостоятельной работы. Имеются неточности в изложении материала. Отсутствует логическая последовательность в суждениях. Не выдержан объем презентации, имеются упущения в оформлении. На дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Работа оформлена и предоставлена в установленный срок.
<b>Удовлетворительно</b>	Презентация соответствует теме самостоятельной работы. Сформулированная тема изложена и структурирована не в полном объеме. Не использованы графические изображения (фотографии, картинки и т.п.), соответствующие теме. Присутствуют существенные отступления от требований к составлению презентации. Допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы.
<b>Неудовлетворительно</b>	Работа не выполнена или не соответствует теме самостоятельной работы.

### 3) **Контроль. Вопросы для контроля конечного уровня усвоения темы:**

1. Перечислите способы оценки качества атмосферного воздуха.
2. Что представляет собой ИЗА?
3. Какие способы оценки качества атмосферного воздуха Вы знаете? Что такое комплексный показатель загрязнения атмосферного воздуха (Р)?
4. Как осуществляется оценка степени среднегодового загрязнения атмосферы?
5. Какие способы оценки качества воды Вам известны? Что такое ИЗВ? Каковы недостатки использования ИЗВ?
6. Что включает гигиеническая классификация водных объектов?
7. Как рассчитывается суммарный индекс загрязнения донных осадков?
8. В чем сущность методики оценки степени загрязнения Л. Хокансона?
9. В чем принципы градации риска Ю.И. Мисийчука?

## 4. Групповые и индивидуальные консультации

Слово «консультация» латинского происхождения, означает «совещание», «обсуждение».

Консультации проводятся в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания консультативной помощи в самостоятельной работе (при написании рефератов, контрольных работ, выполнении курсовых работ (проектов), подготовке к промежуточной аттестации, участию в конференции и др.);
- если обучающемуся требуется помощь в решении спорных или проблемных вопросов возникающих при освоении дисциплины (модуля).

Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. В частности, если затруднение возникло при изучении теоретического материала, то конкретно укажите, что вам непонятно, на какой из пунктов обобщенных планов вы не смогли самостоятельно ответить.

Если же затруднение связано с решением задачи или оформлением отчета о лабораторной работе, то назовите этап решения, через который не могли перешагнуть, или требование, которое не можете выполнить.

## 5. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Успешное освоение компетенций, формируемых учебной дисциплиной (модуля), предполагает оптимальное использование времени для самостоятельной работы.

**Самостоятельная работа обучающегося** – деятельность, которую он выполняет без непосредственного участия преподавателя, но по его заданию, под его руководством и наблюдением. Обучающийся, обладающий навыками самостоятельной работы, активнее и глубже усваивает учебный материал, оказывается лучше подготовленным к творческому труду, к самообразованию и продолжению обучения.

Самостоятельная работа может быть аудиторной и внеаудиторной. Границы между этими видами работ относительны, а сами виды самостоятельной работы пересекаются.

**Аудиторная самостоятельная работа** осуществляется во время проведения учебных занятий по дисциплине (модулю) по заданию преподавателя. Включает в себя:

- выполнение самостоятельных работ, участие в тестировании;
- выполнение контрольных, практических и лабораторных работ;
- решение задач и упражнений, составление графических изображений (схем, диаграмм, таблиц и т.п.);
- работу со справочной, методической, специальной литературой;
- оформление отчета о выполненных работах;



- подготовка к дискуссии, выполнения заданий в деловой игре и т.д.

**Внеаудиторная самостоятельная работа** (в библиотеке, в лаборатории МАУ, в домашних условиях, в специальных помещениях для самостоятельной работы в МАУ и т.д.) является текущей обязательной работой над учебным материалом (в соответствии с рабочей программой), которая не предполагает непосредственного и непрерывного руководства со стороны преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа может включать в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам и др.) и выполнение необходимых домашних заданий;
- работу над отдельными темами дисциплины (модуля), вынесенными на самостоятельное изучение в соответствии с рабочей программой;
- проработку материала из перечня основной и дополнительной литературы по дисциплине, по конспектам лекций;
- написание рефератов, докладов, эссе, отчетов, подготовка мультимедийных презентаций, составление глоссария и др.;
- подготовку ко всем видам практики и выполнение заданий, предусмотренных их рабочими программами;
- выполнение курсовых работ (проектов);
- подготовку ко всем видам текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации, в том числе выполнение и подготовку к процедуре защиты выпускной квалификационной работы;
- участие в исследовательской, проектной и творческой деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля);
- подготовка к участию в конкурсах, олимпиадах, конференциях, работа в студенческих научных обществах и кружках;
- другие виды самостоятельной работы.

Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины (модуля), практики, программой ГИА. Задания для самостоятельной работы имеют четкие календарные сроки выполнения.

Выполнение любого вида самостоятельной работы предполагает прохождение обучающимся следующих этапов:

1. Определение цели самостоятельной работы.
2. Конкретизация познавательной (проблемной или практической) задачи.
3. Самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи.
4. Выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи (выбор путей и средств для ее решения).
5. Планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи.
6. Реализация программы выполнения самостоятельной работы.
7. Самоконтроль выполнения самостоятельной работы, оценивание полученных результатов.
8. Рефлексия собственной учебной деятельности.

### **Содержание дисциплины для самостоятельного изучения**

Объем времени, отведенный на внеаудиторную самостоятельную работу, находит отражение в:

- 1) учебном плане, в целом, по теоретическому обучению по каждой дисциплине;
- 2) рабочей программе дисциплины с ориентировочным распределением по разделам или конкретным темам;
- 3) карте самостоятельной работы.

Таблица – Карта «Самостоятельное изучение содержания дисциплины»

Содержание раздела	Объем самостоятельной работы акад. час	Рекомендуемые источники информации
	очная	
<b>Раздел 1. Основные механизмы экологического нормирования.</b> Тема 1. Постановления Правительства РФ и ведомственные нормативные документы, регламентирующие выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду. Концептуальные основы экологического нормирования. Объект и предмет. Основные механизмы экологического нормирования. Тема 2. Структура экологического нормирования. Регламентация природопользования: основные нормативные документы. Тема 3. Производственно-ресурсное и санитарно-гигиеническое нормирование. Регламентация нагрузки на окружающую среду.	18	1. Указаны в рабочей программе 2. Рекомендованы для самостоятельного поиска и изучения: 1) Хаустов, А.П. Нормирование и снижения загрязнения окружающей среды: учебник для вузов / А.П. Хаустов, М.М. Редина. – М.: Юрайт, 2024. – 454 с. 2) Лесникова, В.А. Нормирование и управление качеством окружающей среды: учебное пособие / В.А. Лесникова. – М.: Директ-Медиа, 2017. – 173 с.
<b>Раздел 2. Регламентация нагрузки на окружающую среду.</b> Тема 4. Межгосударственное нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в РФ. Планирование, методы и средства снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Тема 5. Нормирование сбросов загрязняющих веществ в водные объекты РФ. Планирование, методы и средства снижения сбросов в водные объекты. Тема 6. Сбор, утилизация и размещение твердых отходов. Лимиты на размещение отходов.	18	
<b>Раздел 3. Подходы к нормированию показателей качества компонентов окружающей среды.</b> Тема 7. Нормирование физических воздействий. Тема 8. Подходы к нормированию показателей качества компонентов окружающей среды. Тема 9. Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования.	16	

## ЗАДАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

### РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ

При самостоятельном изучении раздела 1 необходимо обратить внимание на следующие тематические блоки: Постановления Правительства РФ и ведомственные нормативные документы, регламентирующие выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду. Концептуальные основы экологического нормирования. Объект и предмет. Основные механизмы экологического нормирования. Структура экологического нормирования. Регламентация природопользования: строительные нормы и правила (СНиПы), Государственные стандарты (ГОСТы), санитарно-гигиенические нормативы (ПДК). Предельно допустимая нагрузка (ПДН) на экосистему. Производственно-ресурсное и санитарно-гигиеническое нормирование. Регламентация нагрузки на окружающую среду – ПДВ и ПДС.

#### *Вопросы для самостоятельной подготовки по дисциплине:*

1. Понятие экологического нормирования. Объект и предмет экологического нормирования.

2. Принципы экологического нормирования: динамичность, аналитичность, реализм, дифференцированность, гласность.
3. Основные направления нормирования: санитарно-гигиеническое нормирование. Основные цели. Разновидности нормирования. Механизмы и критерии.
4. Основные направления нормирования: экосистемное нормирование. Основные цели. Разновидности нормирования. Механизмы и критерии.
5. Основные направления нормирования: производственно-ресурсное нормирование. Основные цели. Разновидности нормирования. Механизмы и критерии.
6. Нормативы качества: ПДК химических веществ и ПДВ физических факторов.
7. Нормативы допустимого воздействия: ПВ, ПС, ПДУ, ПДРО.
8. Нормативы допустимого изъятия лесных, водных, биологических и рыбных ресурсов.
9. Нормативы допустимой антропогенной нагрузки.
10. Основные механизмы нормирования: Лимитирование.
11. Основные механизмы нормирования: Паспортизация.
12. Основные механизмы нормирования: Лицензирование.
13. Основные механизмы нормирования: Сертификация.
14. Стандартизация в области охраны окружающей среды и рационального природопользования. Основные этапы создания экологических нормативов.
15. Основные понятия стандартизации: ГОСТ, ГОСТ Р, СНИП, СанПиН, ГН, ОСТ.
16. Международные стандарты ISO 14 000.
17. Классификатор государственных стандартов (КГС): раздел 17 «Охрана природы» и Общероссийский классификатор ГОСТ: раздел 13 «Охрана окружающей среды».
18. Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования: Законодательная и исполнительная власть.
19. Министерство природных ресурсов и экологии РФ. Деятельность. Основные документы МПРиЭ РФ.
20. Росприроднадзор. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования
21. Росприроднадзор. Федеральное агентство по недропользованию
22. Росприроднадзор. Федеральное агентство водных ресурсов
23. Росприроднадзор. Федеральное агентство лесного хозяйства
24. Росприроднадзор. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Вставьте пропущенные слова: «Первые предельно допустимые концентрации (ПДК) для ..... вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны были утверждены обязательным Постановлением Наркомата Труда СССР от 11 июля ..... г. № 232 «.....».
2. Выберите правильную дату: «В 1939/1949 году были установлены ПДК вредных веществ для атмосферного воздуха селитебных зон».
3. Вставьте пропущенные термины: «В целом до середины ..... годов в экологическом нормировании господствовал .... подход, когда усилия были направлены в основном на защиту человека от результатов его же собственной деятельности».
4. Заполнить таблицу:

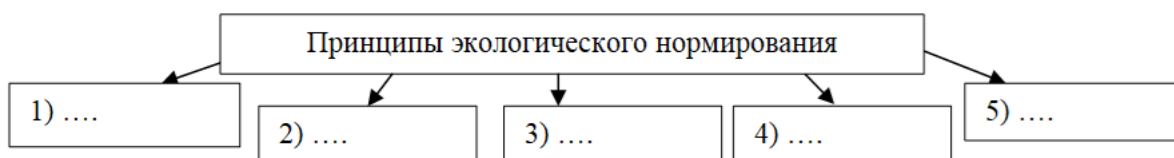
Вид нормативного документа	Расшифровка	Утверждающее ведомство	Пример
ГОСТ			
ГН			
СанПиН			

СНиП			
СП			
НРБ			

5. Заполните схему «Направления экологического нормирования»:



6. Заполните схему «Принципы экологического нормирования»:



7. Расскажите о функциях органов федеральной власти в области экологического нормирования.
8. Чем занимается Министерство природных ресурсов и экологии РФ?
9. Какие подразделения существуют в Росприроднадзоре? Каковы их функции?

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Что такое экологическое нормирование? Назовите объект и предмет экологического нормирования.
2. Какие принципы экологического нормирования Вам известны?
3. Назовите основные направления экологического нормирования.
4. Какие существуют группы нормативов? В чем их отличие?
5. Расскажите подробно об основных механизмах нормирования.
6. Что такое стандартизация?
7. Перечислите основные этапы создания экологических нормативов.
8. Что представляет собой общероссийский классификатор ГОСТ?
9. Какую роль выполняют нормативы предельно допустимых концентраций?
10. Кто разрабатывает нормативы предельно допустимых выбросов и сбросов загрязняющих веществ? Где они фиксируются?
11. Каковы условия установления временно согласованных нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ?
12. Назовите основной гигиенический норматив облучения населения?
13. В случае отсутствия экологических стандартов на продукцию, кто осуществляет их разработку и утверждение?

**РАЗДЕЛ 2. РЕГЛАМЕНТАЦИЯ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

При самостоятельном изучении раздела 2 необходимо обратить внимание на следующие тематические блоки: Межгосударственное нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в РФ. Планирование, методы и средства снижения выбросов загрязняющих веществ в атмо-

сферу. Некоторые проблемы нормирования ПДК. Нормирование сбросов загрязняющих веществ в водные объекты РФ. Планирование, методы и средства снижения сбросов в водные объекты. Сбор, утилизация и размещение твердых отходов. Лимиты на размещение отходов. Обращение с радиоактивными отходами.

**Вопросы для самостоятельной подготовки по дисциплине:**

1. Способы проникновения вредных веществ в организм.
2. Основные токсикометрические характеристики. Степень токсичности. Пороговая доза. Летальная доза (концентрация). Токсическая несмертельная доза.
3. Зона острого действия: острое и хроническое действие. Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО). Коэффициент кумуляции.
4. Классы опасности вредных веществ. Нормы для классов опасности. ГОСТ Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
5. Комбинированное воздействие химических веществ на организм. Аддитивность. Синергизм. Ингибирование (антагонизм). Независимое действие.
6. Комплексное воздействие химических веществ на организм.
7. Критерии необходимости и методы разработки ПДК. Экспериментально-биологическое и расчетно-экспериментальное направление.
8. Нормирование безопасности производства. Механизмы нормирования: лицензирование, паспортизация, сертификация, лимитирование, экономическое стимулирование.
9. Правила установления ПДВ. Критерии качества воздуха. Коэффициент комбинированного действия.
10. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.
11. Понятие о санитарно-защитной зоне (СЗЗ). Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий.
12. Нормирование ПДС вредных веществ. Методика расчета ПДС.
13. Экономическое стимулирование в производственно-ресурсном направлении экологического нормирования. Платность природных ресурсов. Платежи за загрязнение окружающей среды. Компенсационные выплаты. Плата за природопользование. Принципы расчета платы за выбросы и сбросы загрязняющих веществ.
14. Нормативы допустимой антропогенной нагрузки (ПДАН / НДАН). Лимитирующие факторы и оценка совместного действия факторов.
15. Критерии и показатели для установления предельно допустимого воздействия на экосистему. Концепция экологических модификаций.
16. Проблема устойчивости в экосистемном нормировании. Формула устойчивости: инвариант, восстанавливаемость, инертность геосистем.
17. Основные подходы к установлению предельно допустимых антропогенных нагрузок. Экосистемные нормативы.
18. Концепция ассимиляционной емкости геосистем. Количественная оценка ассимиляционной емкости.
19. Геодинамический потенциал. Пораженность территории экзогенными геологическими процессами как показатель степени опасности.
20. Количественные подходы к установлению ПДАН на основе учета биоразнообразия. Зона риска, зона кризиса, зона бедствия и зона нормы.
21. ПДК в воздухе рабочей зоны и ПДК в атмосферном воздухе населенных пунктов. ПДК<sub>м.р.</sub> и ПДК<sub>сс.</sub>
22. ГОСТ Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.

23. Категории водопользования. ПДК вредных веществ в воде хозяйственно-питьевого назначения. ПДК и ОДУ. Лимитирующий признак вредности (ЛПУ).
24. Нормирование показателей санитарных свойств воды: плавающие примеси, запахи, окраска и т.д.
25. Гигиеническая регламентация загрязнения почв. ПДК, ЛПВ. Принципы нормирования. Обобщенная функциональная зависимость состояния здоровья от уровня загрязнения почв.
26. Допустимое остаточное количество вредных веществ в пищевых продуктах. Коэффициент запаса. ПДК химических элементов в пищевых продуктах.
27. Принципы разработки ПДК загрязняющих веществ для рыбохозяйственных водоемов. ЛПВ, ПДК и ОБУВ.
28. Ограничения повсеместного внедрения системы ПДК.
29. Содержание №-89 ФЗ РФ Об отходах производства и потребления.
30. Паспортизация. Государственный кадастр отходов. Федеральный классификационный каталог отходов. Паспорт отхода.
31. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей среды.
32. Лимитирование: нормативы образования отходов, предельно допустимое количество отходов (ПДКО), нормативы предельно допустимого размещения отходов (ПДРО), нормы накопления бытовых отходов. Принципы установления ПДКО.
33. Лицензирование. Постановление Правительства РФ от 28 марта 2012 г. № 255 О лицензировании деятельности по обезвреживанию и размещению отходов I-IV классов опасности.
34. Экономическое стимулирование: плата за лимит размещения отходов и плата за сверхлимитное размещение отходов.
35. СНИП Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию.
36. СанПиП Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления.
37. Нормы накопления бытовых отходов. Приложение 11 СНИП Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.
38. Способы оценки качества атмосферного воздуха. Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА).
39. Способы оценки качества атмосферного воздуха. Комплексный показатель загрязнения атмосферного воздуха (Р).
40. Оценка степени среднегодового загрязнения атмосферы.
41. Способы оценки качества воды. Индекс загрязнения воды (ИЗВ). Методы расчета. Проблемы и недостатки использования ИЗВ.
42. Способы оценки качества воды. Гигиеническая классификация водных объектов по степени загрязнения.
43. Способы оценки состояния донных осадков водных объектов. Суммарный индекс загрязнения донных осадков.
44. Ориентировочная шкала оценки степени загрязнения водных объектов по концентрации химических элементов в донных отложениях.
45. Методика оценки степени загрязнения Л. Хокансона.
46. Подходы к нормированию риска. Расчет риска заболеваемости. Градация риска Ю.И. Мисийчука.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Закончите определение: *«Деятельность по установлению пределов вредного воздействия (химического, физического, биологического и др.) на окружающую*

- среду, человека или ограничений на эксплуатацию природных ресурсов называется ....».*
2. Вставьте пропущенные термины: «Для водных ресурсов установлены следующие лимиты: 1) лимиты ... и ...; 2) нормы .... и ... воды; 3) размеры ...».
  3. Закончите определение: «Составление экологических паспортов на отдельные объекты, единицы ресурсов, источники выбросов, системы очистки с целью оптимизации их использования, установления уровня воздействия на окружающую среду и контроля соблюдения природоохранных норм и правил называется ....».
  4. Закончите определение: «Совокупность установленных нормативными правовыми актами требований и условий, выполнение которых лицензиатом обязательно при осуществлении лицензируемого вида деятельности называется ....».
  5. Закончите предложение: «В качестве объектов сертификации могут выступать ....».
  6. Расшифруйте основные цифры ГОСТ 17.1.3.07-82 и укажите: год издания стандарта; название раздела стандарта, название комплекса раздела стандарта, номер стандарта в группе комплекса, название группы.
  7. Назовите основные нормативные документы в области обращения с отходами.
  8. Назовите принципы разработки ПДК загрязняющих веществ для рыбохозяйственных водоемов.
  9. Назовите критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей среды.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Назовите способы проникновения вредных веществ в организм.
2. Какие основные токсикометрические характеристики Вы знаете? Что такое степень токсичности, пороговая доза, летальная доза, токсическая несмертельная доза?
3. Как рассчитывается коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО) и коэффициент кумуляции?
4. Какие классы опасности вредных веществ Вы знаете?
5. Что понимается под комбинированным воздействием химических веществ на организм?
6. Что такое аддитивность, синергизм, ингибирование (антагонизм)? В чем выражается независимое действие загрязняющих веществ на организм?
7. Какие механизмы нормирования Вы знаете? В чем их сущность?
8. Перечислите правила установления ПДВ.
9. Какая методика используется для расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий?
10. Что такое СЗЗ? Какой норматив регламентирует установление СЗЗ?
11. В чем заключается экономическое стимулирование в производственно-ресурсном направлении экологического нормирования?
12. Какие платежи за загрязнение окружающей среды Вы знаете?
13. Что такое ПДАН?
14. Назовите критерии и показатели для установления предельно допустимого воздействия на экосистему.
15. В чем сущность концепции ассимиляционной емкости геосистем?
16. В чем заключаются принципиальные отличия зоны риска, зоны кризиса, зоны бедствия и зоны нормы?
17. Какие ПДК Вы знаете? Дайте определения ПДК.
18. Что регламентирует ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера?
19. Какие категории водопользования Вы знаете?
20. Что такое ОДУ? ЛПУ? ЛПВ?
21. В чем суть обобщенной функциональной зависимости состояния здоровья от

- уровня загрязнения почв?
22. Что такое коэффициент запаса?
  23. Что такое ОБУВ?
  24. Что содержит Государственный кадастр отходов? Какую информацию включают в Федеральный классификационный каталог отходов?
  25. Что представляет собой паспорт отхода?
  26. Что такое ПДКО и ПДРО?
  27. В чем сущность экономического стимулирования в области обращения с отходами?
  28. Перечислите способы оценки качества атмосферного воздуха.
  29. Что представляет собой ИЗА?
  30. Какие способы оценки качества атмосферного воздуха Вы знаете? Что такое комплексный показатель загрязнения атмосферного воздуха (Р)?
  31. Как осуществляется оценка степени среднегодового загрязнения атмосферы?
  32. Какие способы оценки качества воды Вам известны? Что такое ИЗВ? Каковы недостатки использования ИЗВ?
  33. Что включает гигиеническая классификация водных объектов?
  34. Как рассчитывается суммарный индекс загрязнения донных осадков?
  35. В чем сущность методики оценки степени загрязнения Л. Хокансона?
  36. В чем принципы градации риска Ю.И. Мисийчука?

### **РАЗДЕЛ 3. ПОДХОДЫ К НОРМИРОВАНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

При самостоятельном изучении раздела 3 необходимо обратить внимание на следующие тематические блоки: Нормирование физических воздействий. Подходы к нормированию показателей качества компонентов окружающей среды. Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования.

#### ***Вопросы для самостоятельной подготовки по дисциплине:***

1. Тепловое загрязнение.
2. Шумовое загрязнение. Уровень шума и его источники. Предельно допустимые уровни шумового воздействия. Шкала шумов.
3. СН Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.
4. Электромагнитное воздействие. Предельно допустимые уровни параметров электромагнитных полей радиочастот. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН Электромагнитные поля в производственных условиях.
5. Радиационное воздействие. Диапазоны летальных доз для различных таксономических групп.
6. Нормы радиационной безопасности и гигиенические нормативы ГН 2.6.1.054-96. НРБ-99 и СП 2.6.1.758-99. Зонирование территории: зона радиационного контроля, зона ограниченного проживания, зона отселения, зона отчуждения.

#### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Что такое предельно допустимые уровни шумового воздействия?
2. Что представляет собой шкала шумов?
3. Назовите основные нормативные документы для регламентации физических воздействий.
4. Что такое предельно допустимые уровни параметров электромагнитных полей радиочастот?
5. Каковы диапазоны летальных доз для различных таксономических групп



- организмов?
6. Какой документ регламентирует нормы радиационной безопасности?
  7. В чем заключается зонирование территории при радиационном воздействии?

*Примеры заданий для контрольной работы:*

1. Расшифруйте термин «национализация природных ресурсов».
2. Перечислите первые 3 норматива, которые были утверждены 10 апреля 1922 года в рамках разработки и установления норм для обеспечения защиты человека и среды его обитания.
3. Допишите предложение: «*Первый государственный стандарт на питьевую воду, который позже неоднократно перерабатывался и совершенствовался, был утвержден в .... году*».
4. Допишите предложение: «*Закон «Об охране природы в РСФСР» был принят 27 октября ... года*».
5. Вставьте пропущенные термины: «*Важную роль в развитии общественного сознания и осознании необходимости экологического нормирования сыграл проект Д. Медоуза «...» (1972) – первый доклад ... клубу*».
6. Вставьте пропущенный термин: «*Допустимые нагрузки на экосистему, биоценоз, ПТК, элементарный ландшафт относятся к разновидностям экологического нормирования в рамках ... направления*».
7. Расшифруйте аббревиатуры: ПНООРЛ, ПДРО, ПДС, ПДВ, ПДУ, ОДК, ОБУВ, ПДК, ПДАН, ИЗВ, ИХЗ, ИЗА.
8. Закончите определение: «*Составление экологических паспортов на отдельные объекты, единицы ресурсов, источники выбросов, системы очистки с целью оптимизации их использования, установления уровня воздействия на окружающую среду и контроля соблюдения природоохранных норм и правил называется ....*».
9. Закончите определение: «*Совокупность установленных нормативными правовыми актами требований и условий, выполнение которых лицензиатом обязательно при осуществлении лицензируемого вида деятельности называется ....*».
10. Расшифруйте основные цифры ГОСТ 17.1.3.07-82 и укажите: год издания стандарта; название раздела стандарта, название комплекса раздела стандарта, номер стандарта в группе комплекса, название группы.

### **Отдельные виды самостоятельной работы**

**Работа с научной и учебной литературой.** Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к контрольным работам, тестированию, зачету.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

Обучающемуся рекомендовано воспользоваться **профессиональными базами данных и информационными справочными системами:**

1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru>

2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru>

3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс. URL: <http://www.consultant.ru/>

4) ЭБС «Университетская библиотека онлайн». URL: <http://biblioclub.ru/>

5) ЭБС IPRbooks. URL: <http://iprbookshop.ru>

6) Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru>

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);

- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);

- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);

- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

**Подготовка информационного сообщения.** Это вид самостоятельной работы по подготовке небольшого по объему устного сообщения для озвучивания на семинаре, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несет новизну, отражает современный взгляд по определенным проблемам.

Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объемом информации, но и ее характером – сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Возможно письменное оформление задания, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

Регламент времени на озвучивание сообщения – до 5 мин.

## **6. Методические рекомендации по подготовке обучающегося к промежуточной аттестации**

Учебным планом по дисциплине предусмотрена следующая форма промежуточной аттестации: экзамен (3 курс, 5 семестр).

Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов освоения дисциплины (модуля).

При подготовке к экзамену целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

- внимательно прочитать рекомендованную литературу;

- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

При повторении материала нежелательно использовать много книг. Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций. Следует запоминать термины и категории, поскольку в их определениях содержатся признаки, позволяющие уяснить их сущность и отличить эти понятия от других. В ходе подготовки обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания категорий и реальных профильных проблем. Подготовка к экзамену должна в разумных

пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала. В этот период полезным может быть общение обучающихся с преподавателями по дисциплине на групповых и индивидуальных консультациях.

Подготовку по билету на экзамене надо начинать с того, что помнится лучше всего. Однако, готовясь по одному вопросу, на отдельном листе нужно постоянно кратко записывать и те моменты, которые «всплывают» в памяти и по другим вопросам билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также, с разрешения экзаменатора, справочной литературой.

По окончании ответа экзаменатор может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы.

Положительным будет стремление обучающегося изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам.

**Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации:** результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

**Вопросы для подготовки к экзамену:**

1. Концептуальные основы экологического нормирования. Объект и предмет экологического нормирования. Принципы экологического нормирования.
2. Структура экологического нормирования. Регламентация природопользования.
3. Основные направления экологического нормирования.
4. Основные механизмы экологического нормирования.
5. Нормативы качества.
6. Нормативы допустимого воздействия.
7. Нормативы допустимого изъятия ресурсов.
8. Нормативы допустимой антропогенной нагрузки.
9. Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования.
10. Техническое регламентирование и стандартизация. Международные стандарты ISO.
11. Способы проникновения вредных веществ в организм. Основные токсикометрические характеристики. Степень токсичности, пороговая доза, летальная доза, токсическая несмертельная доза.
12. Зона острого действия: острое и хроническое действие. КВИО и коэффициент кумуляции.
13. Классы опасности вредных веществ. Нормы для классов опасности.
14. Комбинированное действие химических веществ. Аддитивность, синергизм, ингибирование, независимое действие.
15. Критерии необходимости и методы разработки ПДК. Экспериментально-биологическое и расчетно-экспериментальное направление.
16. Производственно-ресурсное направление экологического нормирования. Нормирование безопасности производства. Понятие о санитарно-защитной зоне.
17. Правила установления ПДВ. Критерии качества воздуха. Коэффициент комбинированного действия.
18. Нормирование ПДС вредных веществ. Методика расчета ПДС.
19. Экономическое стимулирование в производственно-ресурсном направлении экологического нормирования. Платность природных ресурсов. Виды платежей. Принципы расчета платы за выбросы и сбросы загрязняющих веществ.
20. Основные подходы к экосистемному нормированию. Нормативы допустимой антропогенной нагрузки. Лимитирующие факторы и оценка совместного действия

- факторов. Критерии и показатели для установления предельно допустимого воздействия на экосистему.
21. Экосистемные нормативы. Количественные подходы к установлению ПДАН на основе учета биоразнообразия. Зона риска, зона кризиса, зона бедствия и зона нормы.
  22. Планирование, методы и средства снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. ПДК в воздухе рабочей зоны и ПДК в атмосферном воздухе населенных пунктов.
  23. Нормирование сбросов загрязняющих веществ в водные объекты РФ. Категории водопользования. ПДК вредных веществ в воде хозяйственно-питьевого назначения. ПДК и ОДУ. Лимитирующий признак вредности (ЛПВ).
  24. Гигиеническая регламентация загрязнения почв. ПДК, ЛПВ. Принципы нормирования. Обобщенная функциональная зависимость состояния здоровья от уровня загрязнения почв.
  25. Допустимое остаточное количество вредных веществ в пищевых продуктах. Коэффициент запаса. ПДК химических элементов в пищевых продуктах.
  26. Принципы разработки ПДК загрязняющих веществ для рыбохозяйственных водоемов. ЛПВ, ПДК и ОБУВ.
  27. Нормирование в области обращения с отходами. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей среды. Лимитирование в области обращения с отходами: нормативы образования и накопления отходов.
  28. Нормативы допустимых физических воздействий на окружающую среду. Тепловое загрязнение. Шумовое загрязнение. Электромагнитное воздействие.
  29. Нормативы допустимых физических воздействий на окружающую среду. Радиационное воздействие. Диапазоны летальных доз для различных таксономических групп организмов.
  30. Подходы к нормированию показателей качества компонентов окружающей среды. Способы оценки качества атмосферного воздуха.
  31. Подходы к нормированию показателей качества компонентов окружающей среды. Способы оценки качества воды.
  32. Подходы к нормированию показателей качества компонентов окружающей среды. Способы оценки состояния донных осадков водных объектов. Суммарный индекс загрязнения донных осадков.
  33. Подходы к нормированию риска.
  34. Критерии оценки экологической обстановки территории. Порядок поэтапного проведения оценки экологического состояния территории (ОЭСТ).
  35. Экологическое нормирование рационального использования и охраны природных ресурсов.

### Критерии оценки:

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<i>Хорошо</i>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<i>Удовлетвори-</i>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки ответа на экзамене</b>
<i>тельно</i>	деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

<b>Итоговая оценка по дисциплине (модулю)</b>	<b>Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<i>Отлично</i>	91-100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70-80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен