



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 24.04.2024 15:26:45

Уникальный программный ключ: Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

Кафедра экологии

УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора Института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А. Н. Костякова  
Бенин Д. М.

“ 4 ” сентября 2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.04 Мониторинг окружающей среды

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность: Инженерное обеспечение безопасности населения и окружающей среды

Курс 3

Семестр 5

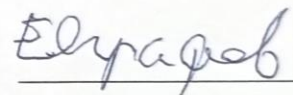
Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Москва, 2023

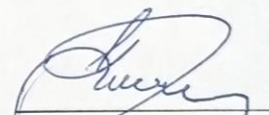


Разработчик: Евграфов А. В.,  
к. т. н., доцент кафедры Экологии  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева



«08» июня 2023 г.

Рецензент: Перминов А. В.,  
к. т. н., доцент кафедры Гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

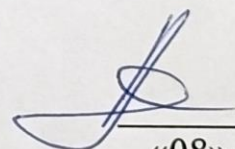


«08» июня 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессиональных стандартов (12.009 Специалист по гражданской обороне, 40.247 Специалист по инженерной защите окружающей среды, 12.013 Специалист по пожарной профилактике).

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии  
протокол № 11/23 от «08» июня 2023 г.

Зав. кафедрой Васенёв И. И., д. б. н., профессор



«08» июня 2023 г.

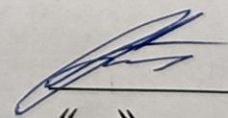
**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института мелиорации, водного хозяйства и строительства  
имени А. Н. Костякова, к. т. н., доцент  
протокол № 7 от «19» июня 2023 г.  
Смирнов А.П.



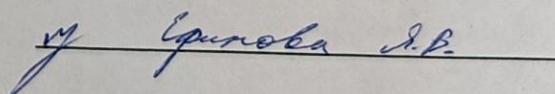
«19» июня 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
Техносферной безопасности  
Борулько В. Г., д. т. н., профессор



«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	12
ПО СЕМЕСТРАМ.....	12
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	16
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	20
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	21
ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	25
ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 1 (ПО РАЗДЕЛУ 1) .....	25
ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 2 (ПО РАЗДЕЛУ 2) .....	28
ВОПРОСЫ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЁТУ .....	29
ВОПРОСЫ ПО РАЗДЕЛУ 1.....	29
ВОПРОСЫ ПО РАЗДЕЛУ 2.....	31
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	32
9) КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗА ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ, УСТАНОВЛЕННЫЕ КАФЕДРОЙ:.....	36
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	37
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	37
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	37
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	38
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	39
7.5 НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ.....	40
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	42
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	43
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	44
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	45
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	49
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	49

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.04 Мониторинг окружающей среды

для подготовки бакалавров по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность Инженерное обеспечение безопасности населения и окружающей среды

**Цель освоения дисциплины:** формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки (систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные с помощью цифровых средств и технологий); способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека и окружающую среду, идентифицировать источники опасностей в окружающей среде, рабочей зоне или на объектах техносферы, определять уровень опасности и зоны повышенного техногенного риска, используя цифровые средства и технологии.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана (часть, формируемая участниками образовательных отношений) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование и осваивается на 3-м курсе в 6-ом семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-4 (индикатор УК-4.2); ПКос-1 (индикаторы ПКос-1.1; ПКос-1.4); ПКос-4 (индикаторы ПКос-4.2 ПКос-4.3).

#### **Краткое содержание дисциплины:**

Студент должен ознакомиться с понятием «Мониторинг окружающей среды», видами экологического мониторинга (глобальный, национальный, региональный, локальный, импактный и фоновый мониторинг, мониторинг качества природных сред и воздействий на окружающую среду (ОС)), поведением загрязнителей в окружающей среде, глобальной системой мониторинга окружающей среды (ГСМОС), организацией наблюдений за качеством атмосферного воздуха, поверхностных вод, морей, почв, снега, геологической среды и воздействиями на ОС в РФ, проектированием систем экологического мониторинга, наземной и космической подсистемой получения информации, системой обработки данных и предоставления их потребителям.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 3 зачётные единицы (108 часов, в том числе практическая подготовка: 4 часа),

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Мониторинг окружающей среды» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять си-

стемный подход для решения поставленных задач; способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки (систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные с помощью цифровых средств и технологий); способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека и окружающую среду, идентифицировать источники опасностей в окружающей среде, рабочей зоне или на объектах техносферы, определять уровень опасности и зоны повышенного техногенного риска, используя цифровые средства и технологии.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Мониторинг окружающей среды» относится к вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений) Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина «Мониторинг окружающей среды» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессиональных стандартов (12.009 Специалист по гражданской обороне, 40.247 Специалист по инженерной защите окружающей среды, 12.013 Специалист по пожарной профилактике) ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Мониторинг окружающей среды» являются дисциплины «Химия», «Экология», «Медико-биологические основы безопасности».

Дисциплина «Мониторинг окружающей среды» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Загрязняющие компоненты и факторы объектов АПК», «Влияние объектов техносферы на человека и окружающую среду», «Системы контроля, связи и оповещения», дисциплина нужна для прохождения учебных, производственных и преддипломных практик, подготовки ВКР и в для последующей профессиональной деятельности.

Дисциплины, изучаемые одновременно с данной дисциплиной: «Прогнозирование природных и техногенных ЧС», «Картография», «Геоинформационные системы».

Особенностью дисциплины «Мониторинг окружающей среды» является то, что она непосредственно связана как с естественнонаучными дисциплинами, поскольку объектами мониторинга являются природные объекты, а для анализа маршрутов воздействия надо знать их свойства, так и с профессиональными дисциплинами, связанными с управлением состоянием окружающей среды.

Дисциплина опирается на освоенные при изучении предшествующих дисциплин знания и умения. Требуется обязательный уровень подготовки, соответствующий основной образовательной программе подготовки выпускника. Студент должен уметь получать и использовать информацию из различных источников, используя различные средства и методы, интерпретировать полученные данные для формирования суждений по профессиональным и социальным проблемам.

Рабочая программа дисциплины «Мониторинг окружающей среды» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знать основы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения поставленных задач	Знать основы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения поставленных задач	объединять и структурировать разрозненную экологическую информацию в стройный отчет	технологией поиска экологически значимой информации
			УК-1.2 Уметь анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	- структуру экологического обоснования намечаемой хозяйственной деятельности	- уметь анализировать и систематизировать разнородные данные, - оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	- методами анализа и синтеза; - опытом оценивания актуальности, достоверности и применимости данных
			УК-1.3 Владеть навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений	информационные источники	разыскивать экологически значимую информацию -	Владеть опытом научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений
	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать	УК-2.1 Знать требования нормативных правовых документов по ... инженерной защите окружающей среды и объектов техносферы	- нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды; - требования нормативных правовых документов по ... инже-	применять нормативы и соблюдать требования	- опытом работы с нормативными документами; - опытом проектирования сетей мониторинга

		оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.		нерной защите окружающей среды и объектов техносферы; - ГОСТы по обустройству систем мониторинга		
			УК-2.2 Уметь анализировать, оценивать обстановку и принимать решения в области обеспечения техносферной безопасности	- экологические характеристики предприятия; - критерии оценки НВОС предприятий	- анализировать, оценивать обстановку; - принимать решения в области обеспечения техносферной безопасности	- опытом оценки воздействия; - опытом коррекции программ экомониторинга в зависимости от местных экологических проблем
			УК-2.3 Владеть навыками проведения оценки соответствия или несоответствия фактического состояния безопасности на рабочем месте или в организации с нормативными требованиями, в том числе и безопасности окружающей среды	- критерии качества ОС (санитарно-гигиенические нормативы) - иные требования в области безопасности ОС	- оценивать загрязнённость ОС	- навыками проведения оценки соответствия или несоответствия фактического состояния безопасности на рабочем месте или в организации с нормативными требованиями, в том числе и безопасности окружающей среды
3.	ПКос-2	ПКос-2 Способен принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизиро-	ПКос-2.1 Знать правила систематизации информации по теме исследования в области профессиональной деятельности, правила участия в экспериментах и обработки полученных данных с помощью цифровых средств и технологий	методы и приемы работы с информацией, в том числе с использованием программного обеспечения и средств автоматизации рабочего процесса	- производить оценку и определять изменения состояния окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности с использованием математического моделирования данных; - формировать базы данных показателей, характеризующих состояние окружающей среды, в соответствии с требованиями нор-	проведением анализа отечественного и зарубежного опыта в области инженерной защиты окружающей среды



		<p>вать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные с помощью цифровых средств и технологий</p>			<p>мативных правовых актов в области охраны окружающей среды с использованием программного обеспечения</p>	
			<p>ПКос-2.3 Владеть навыками разработки комплекса мероприятий по обеспечению безопасности человека и окружающей среды, проведения производственного контроля, а также способами предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций различного характера</p>	<p>- понятие о ПЭК, его составе; - приборы и оборудование для проведения ПЭК и мониторинга</p>	<p>- проводить ПЭК под руководством наставника; - проводить научно-исследовательские разработки по профилю подготовки</p>	<p>- сбором информации о загрязнении окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности; - контролем динамики показателей загрязнения окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности</p>
	ПКос-4	<p>Способен анализировать механизмы воздействия опасностей на человека и окружающую среду, идентифицировать источники опасностей в окружающей среде, рабочей</p>	<p>ПКос-4.2 Уметь идентифицировать источник опасностей в окружающей среде, рабочей зоне или на объектах техносферы, ..., анализировать и оценивать состояние окружающей среды и человека на предмет соответствия экологическим требованиям безопасности в районе расположения объекта техносферы.</p>	<p>- источники потенциальной экологической опасности в районе проведения экомониторинга - сущность процедур рекогносцировки, обследования и инвентаризации - параметры и критерии оценки состояния ОС</p>	<p>- выделять основные факторы, влияющие на состояние окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности - выполнять систематизацию информации, в том числе данных мониторинга, с использованием статистических приемов и методов математического моделирования - производить оценку и определять изменения состояния ОС при осуществлении хозяйственной деятельности с использовани-</p>	<p>- идентификацией источников опасностей в окружающей среде, рабочей зоне или на объектах техносферы, - анализом и оценкой состояния окружающей среды и человека на предмет соответствия экологическим требованиям безопасности в районе расположения объекта техносферы.</p>

		<p>зоне или на объектах техносферы, определять уровень опасности и зоны повышенного техногенного риска, используя цифровые средства и технологии</p>			<p>ем математического моделирования данных Формировать базы данных показателей, характеризующих состояние окружающей среды, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны ОС с использованием программного обеспечения</p>	
		<p>ПКос-4.3 Владеть навыками проведения анализа основных видов загрязнения окружающей среды, превышающих нормативные значения, определения наличия и характера угрозы, а также оценки степени их возможного воздействия на людей и материальные ценности в случае возникновения чрезвычайных ситуаций различного характера путем использования цифровых средств и технологий, навыками выявления сценариев развития опасной ситуации, методами и способами минимизации опасностей.</p>	<p>- виды загрязнения ОС - методы обработки проб и оценивания результатов анализа</p>	<p>- подбирать оборудование для анализа состояния ОС - анализировать основные виды загрязнения окружающей среды - использовать цифровые средства</p>	<p>- сбором информации о загрязнении окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности; - контролем динамики показателей загрязнения окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности; - сбором и систематизацией информации о влиянии эксплуатируемого оборудования на показатели загрязнения окружающей среды; - навыками проведения анализа основных видов загрязнения окружающей среды, превышающих нормативные значения, - навыками определения наличия и характера угро-</p>	

						<p>зы,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками оценки степени их возможного воздействия на людей и материальные ценности в случае возникновения чрезвычайных ситуаций различного характера путем использования цифровых средств и технологий,</li><li>- навыками выявления сценариев развития опасной ситуации, методами и способами минимизации опасностей.</li></ul>
--	--	--	--	--	--	---

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестру № 6
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/4</b>	<b>108/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,35/4</b>	<b>50,35/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50,35/4</b>	<b>50,35/4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>курсовая работа (КРП) (консультация, защита)</i>	2	2
<i>Консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,65</b>	<b>57,65</b>
<i>Подготовка РГР</i>	12	12
<i>контрольная работа (подготовка)</i>	4	4
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	41,65	41,65
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

\* в том числе практическая подготовка

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л всего/*	ПЗ всего/*	ПКР всего/*	
Тема 1.1. Виды экологического мониторинга	12	4	2		6
Тема 1.2. Нормативно-правовые, нормативно-технические, метрологические и научные основы экологического мониторинга	12	2	4		6
Тема 1.3. Принципы проектирования систем ЭМ	4		2		2
Тема 1.4. Экологическое обоснование сети. Экологическая оценка состояния территории мониторинга.	12		4		8
<i>Рубежная контрольная работа 1</i>	2		2		
Тема 2.1. Организация наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха и проектирование сети наблюдения	14/1	2	4/1		8
Тема 2.2. Организация наблюдения за за-	14/1	2	4/1		8

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л всего/*	ПЗ всего/*	ПКР всего/*	
грязнением природных вод и проектирование сети наблюдения					
Тема 2.3. Организация наблюдения за загрязнением почв, снежного покрова, радиационной обстановкой и проектирование сети наблюдения	14	2	4		8
Тема 2.4. Системы сбора и передачи информации. Системы обработки информации и доведения её до потребителей. Выбор средств и методов контроля, пробоотбора, консервирования проб. Выбор средств и методов анализа проб. Выбор информационного обеспечения системы ЭМ. Применение ГИС для целей экологического мониторинга.	18/2	4	4/2		8
Тема 2.5. Примеры систем экологического мониторинга.	5,65		2		3,65
<i>Рубежная контрольная работа 2</i>			2		
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35			0,35	
<b>Всего за 6 семестр</b>	108	16	34/4	0,35	57,65
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	16	34/4	0,35	55,65

\* в том числе практическая подготовка

## Раздел 1. Нормативные основы, подготовка к ИЭИ и отчетная документация

### Раздел 3. Виды экологического мониторинга и проектирование его систем

#### Тема 1.1. Виды экологического мониторинга

Международная программа «Человек и биосфера» 1970 г. Определение понятия *мониторинг*. Основные задачи мониторинга. Мониторинг загрязнения биосферы. Классификация по уровням (масштабу), природным средам, ступеням, источникам и факторам воздействия. Геофизический и биологический (экологический) мониторинг.

Глобальный, национальный, региональный и локальный (импактный) мониторинг.

Цели, принципы и направления глобального мониторинга.

Ведомства и организации, ведущие наблюдения за окружающей средой в РФ.

Сеть станций наблюдения в РФ, их густота, состав наблюдений

Виды негативного вредного воздействия от предприятия. Нормирование выбросов, сбросов, образования и размещения отходов, забора вод и использования др. ресурсов. Экологическая отчётность предприятий (по НВОС). Состав программы производственного экологического контроля. Характеристика предприятия – источника загрязнения при экологическом обосновании системы мониторинга и ОВОС.

Фоновый мониторинг. Биосферные заповедники в РФ.



## **Тема 1.2. Нормативно-правовые, нормативно-технические, метрологические и научные основы экологического мониторинга**

Содержание ФЗ и Постановлений Правительства, определяющих экологический и санитарно-гигиенический мониторинг, порядок их проведения и компетенцию специально уполномоченных исполнительных органов власти. ГОСТы о порядке организации наблюдений. Метрологическое обеспечение экологического мониторинга.

Классификация загрязнителей и их источников. Среднее время жизни загрязнителя в атмосфере и дальность их распространения. Виды источников загрязнения атмосферы и водной среды, их влияние на распространение загрязнителей.

Общие законы распространения загрязнителей в различных средах.

Показатели качества природных сред и допустимых НВОС в ЭМ. Показатели качества атмосферного воздуха, природных вод, почвы, радиационного фона в РФ, допустимых сбросов, выбросов, образования отходов, истощения. Специфика перечня и источников-загрязнителей при проведении национального и регионального мониторинга.

Априорное ранжирование характеристик. Перечни определяемых загрязнителей. Оксиды углерода, серы, азота. Озон. Взвешенные частицы. Свинец, кадмий, ртуть, мышьяк. Полиароматические углеводороды. Пестициды. Кислотность (рН). Главные катионы и анионы. Корректировка с учётом уровня ЭМ и местных экологических проблем.

## **Тема 1.3. Принципы проектирования систем ЭМ**

Принципы организации экологического мониторинга. Понятие об экологическом и проектном обосновании системы. Этапы проектирования. План экологического и организационно-технического обоснования.

## **Тема 1.4. Экологическое обоснование сети. Экологическая оценка состояния территории мониторинга.**

Источники данных о загрязнённости природных сред. План экологического обоснования. Оценка природных и техногенных условий и экологического состояния. Показатели качества природных сред. Экологическая оценка территорий и акваторий и выявление экологических проблем региона. Краткая характеристика основных источников загрязнения ОС.

## **Тема 2.1. Организация наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха и проектирование сети наблюдения.**

Требования ГОСТ и РД к выбору количества постов, их видам (стационарные, передвижные и подфакельные), типам (промышленный или авто), местам расположения постов, программам наблюдения.

Проектирование идеальной сети. Выбор количества постов, их видов (стационарные, передвижные и подфакельные), типов (промышленный или авто), мест расположения постов, программ наблюдения. Изучение реальной сети. Формирование компромиссной сети. Список приоритетных измеряемых загрязнителей воздуха в РФ. Учёт рекомендаций ГСМОС, региональных и местных экологических проблем

## **Тема 2.2. Организация наблюдения за загрязнением природных вод и проектирование сети наблюдения.**

Требования ГОСТ к выбору мест расположения постов, их категориям, количеству и месту расположения створов, программам наблюдения.

Проектирование идеальной сети. Выбор мест расположения постов, их категорий, количества и мест расположения створов, программ наблюдения. Изучение реальной сети. Формирование компромиссной сети. Списки приоритетных измеряемых загрязнителей воды. Учёт рекомендаций ГСМОС, региональных и местных экологических проблем.

### **Тема 2.3. Организация наблюдения за загрязнением почв, снежного покрова, радиационной обстановкой и проектирование сети наблюдения.**

Требования ГОСТ к выбору элементарных и рабочих участков, пробных площадок, схем отбора проб почвы. Требования СП к выбору снегомерных площадок и снегомерных маршрутов. Выбор программ мониторинга.

Проектирование идеальной сети. Выбор элементарных и рабочих участков, пробных площадок, схем отбора проб почвы. Выбор снегомерных площадок и снегомерных маршрутов. Выбор программ мониторинга. Изучение реальной сети. Формирование компромиссной сети. Списки приоритетных измеряемых загрязнителей почв. Учёт рекомендаций ГСМОС, региональных и местных экологических проблем.

### **Тема 2.4. Системы сбора и передачи информации. Системы обработки информации и доведения её до потребителей. Производственный экологический контроль**

Системы сбора и передачи информации, ее использование органами управления. Наземные, автоматизированные, авиационные и аэрокосмические системы мониторинга. Оптимизация этих систем, определяемые параметры, их обработка.

Государственный доклад о состоянии окружающей среды в Российской Федерации. Банки данных о состоянии окружающей среды. Некоторые особенности национального мониторинга в США, Великобритании и т. д.

Режимы передачи данных мониторинга и прогнозов.

Изучение нормативно-технических документов, содержащих требования к средствам и методам отбора, транспортирования, обработки проб. Подбор этих средств и методов для эскизного проекта в курсовой работе.

Выбор информационного обеспечения системы ЭМ.

Перемещение информации («горизонталь» и «вертикаль»). Использование ГИС-технологий. Справочные базы. Расчетные блоки: динамика, модели, экспертные системы. Формирование решений для лиц принимающих решения. Финансирование.

Геоинформационные системы как средство сбора, анализа, обработки и хранения информации об окружающей среде.

Производственный экологический контроль. Эго состав. Порядок осуществления.

### **Тема 2.5. Примеры систем экологического мониторинга.**

Ежегодный государственный доклад о состоянии окружающей природной среды в РФ, содержание, разработка, использование.

Обзор итогов экологического мониторинга территории РФ в конце XX-го и начале XXI-го веков (города, поверхностные и морские воды, растительный и животный мир).

Классические и новейшие методы мониторинга. Роль мониторинга в решении экологических проблем сегодня и в будущем.

Мониторинг г. Москвы и Московской области как пример регионального мониторинга. Средства и задачи мониторинга Московского региона. Источники загрязнителей, их ведомственная принадлежность, размещение и мощность. Мониторинг атмосферы и атмосферных осадков. Мониторинг водных объектов. Мониторинг физических факторов воздействия в г. Москве. Шумовое, электромагнитное и радиационное загрязнения, их источники и методы мониторинга. Медико-экологический мониторинг. Основные итоги мониторинга Московского региона и потребители информации. Организация и основные результаты экологического мониторинга других субъектов РФ.

Специфика задач и организации локального мониторинга. Источники информации о состоянии окружающей среды при локальном мониторинге. Примеры локального мониторинга. Мониторинг промышленного предприятия. Мониторинг района размещения ТЭС. Радиационный, химический и биологический мониторинг в регионе АЭС. Мониторинг теплового загрязнения. Мониторинг ионизирующих излучений. Мониторинг загрязнения окружающей природной среды природными и искусственными радиоактивными изотопами (радиохимический мониторинг). Мониторинг регионов интенсивной геологической разведки и добычи полезных ископаемых. Мониторинг воздуха и атмосферных осадков в городе (на примере конкретного города и др.). Мониторинг источника загрязнения. Мониторинг особо опасного объекта. Системы автоматического контроля и др.

### 4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов / из них практическая подготовка
1	<b>Раздел 1. Понятие о ЭМ и обоснование сетей</b>				
	Тема 1.1. Виды ЭМ	Лекция № 1. Классификация видов экологического мониторинга.	ПКос-2.1	Участие в опросе	2
		Лекция № 2. Глобальная система мониторинга ОС. Организация мониторинга в РФ. Региональные и локальные системы ЭМ. Импактный ЭМ. Производственный экологический контроль.	ПКос-2.1	Участие в дискуссии по вопросу проблемной лекции	2
		Практическое занятие № 1. Обзор сетей РФ.	ПКос-2.1	Участие в опросе	2
	Тема 1.2. Нормативно-правовые, нормативно-	Лекция № 3. Экологическое нормирование	ПКос-4.2		
Практическое занятие № 2. Нормативные правовые акты, ГОСТы и др.		ПКос-4.2	Разбор конкретных	2	

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контроля мероприятия	Кол-во часов / из них практическая подготовка
	технические, метрологические и научные основы ЭМ	нормативно-технические и санитарные документы по экологическому мониторингу.		ситуаций и решение типовых задач Выполнение контрольной работы на оценку остаточных знаний	
		Практическое занятие № 3. Классификация загрязнителей и их источников. Общие законы распространения загрязнителей в различных средах. Априорное ранжирование характеристик.	ПКос-4.2	Разбор конкретных ситуаций и решение типовых задач Выполнение контрольной работы на оценку остаточных знаний	2
	Тема 1.3. Принципы проектирования систем ЭМ	Практическое занятие № 4. Принципы проектирования систем ЭМ. Этапы.	УК-1.1 ПКос-2.1	Проверка главы КР	1
	Тема 1.4. Экологическое обоснование сети. Экологическая оценка состояния территории ЭМ.	Практическое занятие № 5. Экологическое обоснование сети. Краткая характеристика природных и техногенных условий района экомониторинга.	УК-1.2 УК-1.3	Проверка главы КР	1
		Практическое занятие № 6. Экологическое обоснование сети. Экологическая оценка состояния территории мониторинга. Характеристика источника загрязнения.	УК-1.2 УК-1.3	Проверка главы КР	1
	Рубежная контрольная работа 1 по разделу 1	Практическое занятие № 7. Рубежная контрольная работа 1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ПКос-2.1 ПКос-4.2		
<b>Раздел 2. Проектирование систем экологического мониторинга</b>					
	Тема 2.1. Организация наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха и проектирование сети наблюдения	Лекция № 4. Организация наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха	УК-2.1		2
		Практическое занятие № 7-8 Проектирование сети наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Выбор типов и видов постов, программ наблюдения	УК-2.2 УК-2.3	Проверка главы РГР	4/1
	Тема 2.2. Организация	Лекция № 5. Организация наблюдения за загрязнением природных вод	УК-2.1		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов / из них практическая подготовка
	наблюдения за загрязнением природных вод и проектирование сети наблюдения	Практическое занятие № 9-10 Проектирование сети наблюдения за загрязнением природных вод. Выбор мест контроля и количества створов, программ наблюдения	УК-2.2 УК-2.3	Проверка главы РГР	4/1
	Тема 2.3. Организация наблюдения за загрязнением почв, снежного покрова, радиационной обстановкой и проектирование сети наблюдения	Лекция № 6. Организация наблюдения за загрязнением почв, снежного покрова, радиационной обстановкой	УК-2.1		2
		Практическое занятие № 11-12 Проектирование сети наблюдения за загрязнением почв, снежного покрова, радиационной обстановкой. Выбор районов контроля, ключевых участков, рабочих площадок, программ наблюдения	УК-2.2 УК-2.3	Проверка главы РГР	4/1
	Тема 2.4. Системы сбора и передачи информации. Системы обработки информации и доведения её до потребителей. Выбор средств и методов контроля, пробоотбора, консервирования проб. Выбор средств и методов анализа проб. Выбор информационного обеспечения системы ЭМ. Применение ГИС для целей ЭМ.	Лекция № 7. Системы сбора и передачи информации.	ПКос-2.3 ПКос-4.3	Участие в дискуссии по вопросу проблемной лекции	2
		Практическое занятие № 13. Выбор средств и методов контроля, пробоотбора, консервирования проб. Выбор средств и методов анализа проб.	ПКос-2.3 ПКос-4.3	Проверка главы РГР	1/1
		Лекция № 8. Системы сбора и передачи информации. Системы обработки информации и доведения её до потребителей.	ПКос-2.3 ПКос-4.3	Участие в дискуссии по вопросу проблемной лекции	2
		Практическое занятие № 14. Выбор информационного обеспечения системы ЭМ. Применение ГИС для целей экологического мониторинга.	ПКос-2.3 ПКос-4.3	Проверка главы РГР	1
	Тема 2.5. Примеры систем экологического мониторинга.	Практическое занятие № 15. Примеры систем экологического мониторинга.	ПКос-2.1		
	Рубежная контрольная работа 2 по разделу 2	Практическое занятие № 12. Часть 2. Рубежная контрольная работа 2 (по разделу 3)	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКос-2.1 ПКос-2.3	Выполнение контрольной работы	1



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов / из них практическая подготовка
			ПКос-4.3		

\* в том числе практическая подготовка — 4

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Описание вопросов, предлагаемых студентам для самостоятельного обучения, дано в таблице 5.

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компетенции
<b>Раздел 1</b>			
1	Тема 1.4. Экологическое обоснование сети. Экологическая оценка состояния территории мониторинга.	<p>1. <u>Содержание раздела “Краткая характеристика природных и техногенных условий”</u></p> <p>2. <u>Содержание раздела “Современное экологическое состояние территории в зоне воздействия объекта”</u> Можно ознакомиться по:</p> <p>Евграфов А.В. Основы инженерно-экологических изысканий: Учебное пособие / А.В. Евграфов. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 200 с.</p> <p>Или:</p> <p>Исходная информация к экологическому обоснованию предпроектной и проектной документации. Рабочие материалы. URL:  <a href="http://ecology.gpntb.ru/usefullinks/oficialdoc/zakonrf/zakons_others/zakons_300/">http://ecology.gpntb.ru/usefullinks/oficialdoc/zakonrf/zakons_others/zakons_300/</a></p> <p>Или:</p> <p>СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства.</p>	УК-1.2 УК-1.3 ПКос-4.2
<b>Раздел 2</b>			
2	Тема 1.2. Нормативно-правовые, нормативно-технические, метрологические и научные основы ЭМ	<p><u>Нормативно-правовые и нормативно-технические основы экомониторинга.</u></p> <p>Ознакомиться с основными положениями подзаконных нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов в области экомониторинга:</p> <p>1. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 01.01.2016) «Об охране окружающей среды»</p> <p>2. Постановление Правительства РФ от 09.08.2013 N 681 (ред. от 10.07.2014) «О государственном ЭМ и государственном фонде данных ГМОС»</p> <p>3. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»</p> <p>4. Постановление Правительства РФ от 2.02.2006 № 60 «Об утверждении Положения о проведении социально-гигиенического мониторинга»</p> <p>5. Постановление Правительства РФ от 16.05.2005 N 303 «О раз-</p>	УК-2.1

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компетенции
		<p>граничении полномочий федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения биологической и химической безопасности».</p> <p>6.Постановление Правительства РФ от 20.04.2010 N 250 (ред. от 08.12.2012) «О перечне СИ, поверка которых осуществляется только аккредитованными в установленном порядке в области ОЕИ государственными региональными центрами метрологии»</p> <p>7.ГОСТ Р 8.589-2001.</p> <p>8.ПР 50.2.106-09</p> <p>9.ПР 50.2.107-09</p> <p>10. ПР 50.2.006-94.</p> <p>11. ГОСТ Р 51000.4-2011.</p>	
<b>Раздел 3</b>			
3	Тема 2.1. Организация наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха и проектирование сети наблюдения	Схема подфакельного поста РД 52.04.186-89.	УК-2.2 УК-2.3
4	Тема 2.4. Системы сбора и передачи информации. Системы обработки информации и доведения её до потребителей. Выбор средств и методов контроля, пробоотбора, консервирования проб. Выбор средств и методов анализа проб. Выбор информационного обеспечения системы ЭМ. Применение ГИС для целей ЭМ.	<p>Проектное обоснование сети экомониторинга. Изучение нормативно-технических документов, содержащих требования к средствам и методам отбора, транспортирования, обработки проб по РД 52.04.186-89, РД 52.04.840-2015, ГОСТ 17.1.5.04-81, ГОСТ 17.1.5.01-80, ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ 28168-89, ГОСТ 18963-73, РД 52.24.609-2013, ГОСТ 31861-2012, ГОСТ 17.1.5.05-85, <u>ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009</u>, ГОСТ Р 53701-2009 и СДА 15-2008 и подбор этих средств и методов для эскизного проекта. Можно ознакомиться по: Евграфов А.В. Основы инженерно-экологических изысканий: Учебное пособие / А.В. Евграфов. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 200 с.</p>	ПКос-2.3 ПКос-4.3

## 5. Образовательные технологии

Перечень применённых образовательные технологии, используемых при реализации различных видов учебной работы (таблица 6):

- проблемная лекция,
- опрос,
- метод проектов,
- анализ конкретных ситуаций,
- семинар – обсуждение доклада

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Л	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Тема 1.1. Глобальная система мониторинга ОС. Организация мониторинга в РФ. Обзор	Л	Опрос перед лекцией Проблемная лекция

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	сетей РФ. Региональные и локальные системы ЭМ. Импактный ЭМ. Производственный экологический контроль.		
2	Тема 1.2. Нормативные правовые акты, ГОСТы и др. нормативно-технические и санитарные документы по экологическому мониторингу. Классификация загрязнителей и их источников. Общие законы распространения загрязнителей в различных средах.	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций Семинар-опрос
3	Тема 1.3. Принципы проектирования систем ЭМ. Этапы	ПЗ	Метод проектов
4	Тема 1.4. Экологическое обоснование сети. Экологическая оценка состояния территории мониторинга.	ПЗ	Метод проектов
5.	Тема 2.1. Проектирование сети наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Выбор типов и видов постов, программ наблюдения Тема 2.2. Проектирование сети наблюдения за загрязнением природных вод. Выбор мест контроля и количества створов, программ наблюдения	ПЗ	Метод проектов
6	Тема 2.3. Проектирование сети наблюдения за загрязнением почв, снежного покрова, радиационной обстановкой. Выбор районов контроля, ключевых участков, рабочих площадок, программ наблюдения Тема 2.4. Выбор средств и методов контроля, пробоотбора, консервирования проб.	ПЗ	Метод проектов
7	Тема 2.4. Системы сбора и передачи информации. Системы обработки информации и доведения её до потребителей.	Л	Проблемная лекция
8	Тема 2.4. Выбор средств и методов анализа проб. Тема 2.4. Выбор информационного обеспечения системы ЭМ. Применение ГИС для целей экологического мониторинга.	ПЗ	Метод проектов

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Оценочные средства текущего контроля успеваемости и оценочные средства сформированности компетенций представлены в ОМД и хранятся на кафедре экологии. Выдержки из ОМД даны ниже.

#### 1) Задания РГР (эскизного проекта)

- 2) Вопросы опроса перед лекцией
- 3) Проблемы проблемной лекции
- 4) Комплект заданий для контрольной работы «Входной контроль»
- 5) Конкретные ситуации
- 6) Типовые задачи
- 7) Вопросы для контрольной работы (рубежного контроля знаний обучающихся)
- 8) Примерная тематика докладов
- 9) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой)

### **Задания РГР (эскизного проекта)**

#### **Темы РГР:**

- 1) “Проектирование системы регионального экологического мониторинга для ... *(наименование области, либо района, либо бассейна реки, либо большого города)*”.
- 2) “Проектирование системы локального экологического мониторинга для ... *(наименование небольшого города, промышленной зоны или предприятия)*”.

#### **Задачи (задания) РГР:**

- 1) Выбрать объект *(см. Темы)*
- 2) Собрать информацию о природно-климатических и социально-экономических условиях района.
- 3) Выявить проблемные хозяйственные объекты и участки территории. Оценить экологические и социальные условия объекта. Оформить экологическое обоснование в соответствии с планом.
- 4) Учитывая местные экологические проблемы и соблюдая требования ГОСТ, регламентирующие минимальное число точек контроля, не ограничивая общее количество постов наметить идеальную сеть.
- 5) Изучить действующую систему экологического мониторинга (реальную сеть).
- 6) Дать предложения по совершенствованию сети, составив компромиссную сеть (с учетом выявленных проблем, тяжести экологической ситуации и соблюдая требования ГОСТ по предельной густоте сети).
- 7) Подобрать рабочие программы.
- 8) Подобрать полевое и лабораторное оборудование, место под лабораторию и маршруты движения проб и образцов.
- 9) Подобрать информационное обеспечение.
- 10) Указать источники финансирования модернизации и поддержания сети ЭМ.

План РГР представлен в: Евграфов А.В. Проектирование системы экологического мониторинга: Методические указания / Евграфов А. В. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016.

### **Опрос перед лекцией № 1 по теме 1.1 «Виды экологического мониторинга»**

*Вопрос:* Какие специально уполномоченные органы исполнительной власти РФ имеют отношение к экологическому мониторингу?

## **Проблемы проблемных лекций**

### **Проблема проблемной лекции 1 по теме 1.1 «Виды экологического мониторинга»**

В начале 20 века загрязнение окружающей среды приобрело глобальный характер. В чём причина глобализации экологических проблем, и какие усилия должны предпринять страны для оздоровления экологической ситуации в мире?

### **Проблема проблемной лекции 8 по теме 2.4 «Системы сбора и передачи информации. Системы обработки информации и доведения её до потребителей»**

В 1990-2000 гг. имело место сокращение числа пунктов контроля загрязнённости природных сред. Достаточно ли сеть действующих пунктов контроля загрязнённости? Как повысить эффективность ОГСНК?

### **Комплект тестовых заданий для контрольной работы Входной контроль знаний, а также знаний, приобретённых в ходе изучения темы 1.2 Нормативно-правовые, нормативно-технические, метрологические и научные основы ЭМ**

*Вашему вниманию предлагаются задания, в которых могут быть один, два, три и большее число правильных ответов. Укажите номера правильных ответов:*

#### **1. НДС – ЭТО НОРМАТИВ**

- 1) допустимого вредного воздействия
- 2) санитарно-гигиенический
- 3) технологический
- 4) вспомогательный

#### **2. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ**

- 1) устанавливаются индивидуально для каждого предприятия в зависимости от существующего загрязнения окружающей среды
- 2) зависят от категории природного объекта, на который идёт воздействие
- 3) устанавливаются в расчете на единицу выпуска продукции

#### **3. ПДК ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ ОБЫЧНО ВЫРАЖАЕТСЯ В**

- 1) мг/л
- 2) мг/м<sup>3</sup>
- 3) мг/кг
- 4) мг

#### **4. НДС ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВОДУ ВЕЩЕСТВ ОБЫЧНО ВЫРАЖАЕТСЯ В**

- 1) т/год
- 2) мг/м<sup>3</sup>



- 3) мг/л
- 4) рублях

## 5. НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

- 1) устанавливаются индивидуально для каждого предприятия в зависимости от существующего загрязнения окружающей среды
- 2) зависят от категории природного объекта, на который идёт воздействие
- 3) устанавливаются в расчете на единицу выпуска продукции

## 6. ПДК ВРЕДНЫХ ПРИМЕСЕЙ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ ОБЫЧНО ВЫРАЖАЕТСЯ В

- 1) г/с
- 2) мг/м<sup>3</sup>
- 3) мг/кг
- 4) т/год

*Дополнить:*

7. РАЗВЁРНУТАЯ В ПРОСТРАНСТВЕ И ВО ВРЕМЕНИ СИСТЕМА СБОРА, ОБРАБОТКИ, АНАЛИЗА ДАННЫХ О СОСТОЯНИИ ОС И ФАКТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА НЕЁ, А ТАКЖЕ ПРОГНОЗА ЕЁ СОСТОЯНИЯ, НАЗЫВАЕТСЯ \_\_\_\_\_

### Конкретные ситуации

**по теме 1.2. Нормативно-правовые, нормативно-технические, метрологические и научные основы ЭМ**

#### *КС 1*

*Исходные данные.* В ходе проверки соблюдения предприятием требований законодательства и области ООС, органом государственного экологического надзора установлено, что оно:

- не вело учет объема сброса сточных вод и/или дренажных вод, их качества;
- не вело регулярные наблюдения за водными объектами (их морфометрическими особенностями) и их водоохранными зонами (ВОЗ);
- не представляло в территориальные органы Федерального агентства водных ресурсов сведения, полученные в результате такого учёта и наблюдений, в соответствии с установленными формой и периодичностью.

*Вопросы:* требования каких нормативно-правовых актов нарушены?

#### *КС 2*

*Исходные данные.* В ходе проверки соблюдения предприятием требований законодательства и области ООС, органом государственного экологического надзора установлено, что оно:

- не имеет утверждённой программы производственного экологического контроля;
- является хозяйствующим субъектом II категории НВОС.

*Вопросы:* требования каких нормативно-правовых актов нарушены?

### Типовые задачи

## по теме 1.2 Нормативно-правовые, нормативно-технические, метрологические и научные основы ЭМ

### Задача 1

*Исходные данные.* Есть намерение организовать биосферный заповедник.

*Вопрос:* Какие ингредиенты должны быть включены в программу контроля в приоритетном порядке?

### Задача 2

*Исходные данные.* У Общегосударственной службы наблюдений и контроля за загрязненностью объектов природной среды появилось намерение организовать пункт контроля качества II категории на реке в соответствии с ГОСТ 17.1.3.07-82 и РД 52.24.643-2002. Согласно имеющемуся отчету ИЭИ, для данного участка характерно повышенное содержание СПАВ, а для реки в целом характерно хроническое загрязнение пестицидами и нитратами.

*Вопрос:* Какие ингредиенты должны быть включены в программу контроля для комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям?

## Темы докладов по теме 2.5 «Примеры систем экологического мониторинга»

Темы докладов могут совпадать с темой РГР, либо отражать специфику темы в части вида системы ЭМ либо типизации объекта:

1. Мониторинг атмосферы г. Москвы.
2. Мониторинг водных объектов Московского региона.
3. Мониторинг морской акватории (на примере одного из морей РФ).
4. Мониторинг района предприятия (общие вопросы и конкретный пример).
5. Радиохимический мониторинг зоны крупной радиационной аварии (на примере аварии на ЧАЭС, ПО «Маяк» и др.).
6. Мониторинг района ТЭС.
7. Мониторинг района АЭС в условиях стабильной работы.
8. Мониторинг города с населением около 500 тыс. человек.
9. Мониторинг области (края) РФ (на конкретном примере).
10. Мониторинг района предприятия по добыче нефти.
11. Мониторинг района предприятия по добыче угля открытым способом.

## Вопросы контрольной работы

### Вопросы контрольной работы 1 (по разделу 1)

#### По теме 1.1

1. Экологический мониторинг (определение). Его общая схема. Задачи и цели ЭМ.
2. Классификация видов ЭМ по уровням (по масштабу).
3. Классификация видов ЭМ по ступеням.
4. Классификация видов ЭМ по природным средам.

5. Классификация видов ЭМ по факторам воздействия и по источникам воздействия.
6. Глобальная система экомониторинга. Её цели и принципы.
7. Глобальная система экомониторинга. Её направления. Международные организации, осуществляющие экомониторинг, и международные программы ЭМ.
8. Специально уполномоченные органы исполнительной власти РФ в области экомониторинга, их функции.
9. Действующие сети наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши и вод морей по гидрохимическим и гидробиологическим показателям в РФ.
10. Действующие сети наблюдений за загрязнением почв в РФ.
11. Действующие сети наблюдений за состоянием снежного покрова в РФ.
12. Действующие сети наблюдений за загрязнением атмосферы в РФ.
13. Действующие сети наблюдений за кислотностью осадков в РФ.
14. Действующие сети наблюдений за радиационной обстановкой в РФ.
15. Действующая система фоновго мониторинга в РФ.
16. Действующие специальные системы ЭМ федерального уровня.
17. Региональные системы ЭМ.
18. Понятие о производственном экологическом контроле и локальных системах экомониторинга. Порядок проведения.
19. Экологическая характеристика предприятия – источника негативного воздействия на окружающую среду.
20. Программа производственного экологического контроля и локального мониторинга воздействий на окружающую среду.
21. Параметры и критерии оценки выбросов, сбросов, отходов, использования природных ресурсов.

#### По теме 1.2

22. Понятия: свойство, физическая величина, параметр, критерий.
23. Нормативы качества природных сред
24. Нормативы допустимых вредных воздействий на ОС.
25. Нормативно-правовые основы экологического мониторинга.
26. Метрологические основы экологического мониторинга.
27. Классификация НВОС, загрязнителей и их источников.
28. Поведение загрязнителей в окружающей среде. Понятия “маршрут воздействия” и “сценарий воздействия”.
29. Поведение загрязнителей в окружающей среде. Перенос, трансформация, разбавление, рассеяние, сорбция.
30. Ранжирование загрязнителей в ГСМОС.
31. Приоритетные измеряемые загрязнители в РФ.

#### По теме 1.3

32. Проектирование системы экомониторинга: принципы.
33. Проектирование системы экомониторинга: этапы проектирования.

По теме 1.4

34. Состав экологического и технического обоснований систем ЭМ.
35. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Формулировка целей и задач.
36. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Анализ изученности экологических условий.
37. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика климата.
38. Источники данных о климате.
39. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика климата.
40. Источники данных о климате.
41. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика ландшафтных условий.
42. Источники данных о ландшафтных условиях.
43. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика геоморфологических условий.
44. Источники данных о геоморфологических условиях.
45. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика гидрологических условий.
46. Источники данных о гидрологических условиях.
47. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика геологических и гидрогеологических условий.
48. Источники данных о геологических и гидрогеологических условиях.
49. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика почвенно-растительных условий.
50. Источники данных о почвенно-растительных условиях.
51. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика животного мира.
52. Источники данных о животном мире.
53. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Хозяйственная характеристика района мониторинга.
54. Источники данных о хозяйственной сфере, основных источниках загрязнения.
55. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Социальные условия (включая демографическую ситуацию).
56. Источники данных о социальной сфере, включая демографические показатели.
57. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика атмосферного воздуха. Параметры и критерии оценки.
58. Источники данных о загрязнении атмосферного воздуха.
59. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика геологической среды. Параметры и критерии оценки.
60. Источники данных о загрязнении атмосферного воздуха.
61. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика поверхностных вод. Параметры и критерии оценки.
62. Источники данных о экологическом состоянии поверхностных вод.
63. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика почв. Параметры и критерии оценки.
64. Источники данных о экологическом состоянии почв.

65. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика растительности. Параметры и критерии оценки.
66. Источники данных об экологическом состоянии растительности.
67. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика животного мира. Параметры и критерии оценки.
68. Источники данных об экологическом состоянии животного мира.

## **Вопросы контрольной работы 2 (по разделу 2)**

### По теме 2.1

69. Организация наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Виды постов.
70. Организация наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Виды программ.

### По теме 2.2

71. Организация наблюдения на реках, озерах (организация контроля качества и количества вод): категории речных станций.
72. Организация наблюдения на реках, озерах (организация контроля качества и количества вод): полная и сокращенная программа наблюдений.
73. Организация наблюдения на морях (организация контроля качества и количества вод): категории морских станций.
74. Организация наблюдения на морях (организация контроля качества и количества вод): полная и сокращенная программы наблюдений.

### По теме 2.3

75. Организация наблюдений за почвами: параметры участков, схемы отбора, определяемые ингредиенты.
76. Организация наблюдений за загрязнением снега.
77. Организация наблюдений за радиационной обстановкой.

### По теме 2.4

78. Наземные средства экомониторинга.
79. Сетевые организации Росгидромета.
80. Морские средства экомониторинга.
81. Космические средства экомониторинга.
82. Технические средства и методы ПЭК.
83. Средства и методы отбора, упаковывания и консервации проб.
84. Разработка маршрутов для транспортирования проб.
85. Средства и методы анализа проб.
86. Система обработки данных и доведения до потребителей. Автоматизированные рабочие места аналитиков.
87. Система обработки данных и доведения до потребителей. Условия предоставления информации потребителям.

88. Геоинформационные системы (определение). Технология ввода, хранения и представления данных. Векторная и пиксельная формы данных. Типы объектов цифровой карты.

89. Универсальные и специализированные ГИС.

90. Финансирование обустройства и поддержания систем ЭМ.

## Вопросы к дифференцированному зачёту

### Вопросы по разделу 1

По теме 1.1

1. Экологический мониторинг (определение). Его общая схема. Задачи и цели ЭМ.
2. Классификация видов ЭМ по уровням (по масштабу).
3. Классификация видов ЭМ по ступеням.
4. Классификация видов ЭМ по природным средам.
5. Классификация видов ЭМ по факторам воздействия и по источникам воздействия.
6. Глобальная система экомониторинга. Её цели и принципы.
7. Глобальная система экомониторинга. Её направления. Международные организации, осуществляющие экомониторинг, и международные программы ЭМ.
8. Специально уполномоченные органы исполнительной власти РФ в области экомониторинга, их функции.
9. Действующие сети наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши и вод морей по гидрохимическим и гидробиологическим показателям в РФ.
10. Действующие сети наблюдений за загрязнением почв в РФ.
11. Действующие сети наблюдений за состоянием снежного покрова в РФ.
12. Действующие сети наблюдений за загрязнением атмосферы в РФ.
13. Действующие сети наблюдений за кислотностью осадков в РФ.
14. Действующие сети наблюдений за радиационной обстановкой в РФ.
15. Действующая система фоновых мониторингов в РФ.
16. Действующие специальные системы ЭМ федерального уровня.
17. Региональные системы ЭМ.
18. Понятие о производственном экологическом контроле и локальных системах экомониторинга. Порядок проведения.
19. Экологическая характеристика предприятия – источника негативного воздействия на окружающую среду.
20. Программа производственного экологического контроля и локального мониторинга воздействий на окружающую среду.
21. Параметры и критерии оценки выбросов, сбросов, отходов, использования природных ресурсов.

По теме 1.2

22. Понятия: свойство, физическая величина, параметр, критерий.
23. Нормативы качества природных сред
24. Нормативы допустимых вредных воздействий на ОС.
25. Нормативно-правовые основы экологического мониторинга.

26. Метрологические основы экологического мониторинга.
27. Классификация НВОС, загрязнителей и их источников.
28. Поведение загрязнителей в окружающей среде. Понятия “маршрут воздействия” и “сценарий воздействия”.
29. Поведение загрязнителей в окружающей среде. Перенос, трансформация, разбавление, рассеяние, сорбция.
30. Ранжирование загрязнителей в ГСМОС.
31. Приоритетные измеряемые загрязнители в РФ.

#### По теме 1.3

32. Проектирование системы экомониторинга: принципы.
33. Проектирование системы экомониторинга: этапы проектирования.

#### По теме 1.4

34. Состав экологического и технического обоснований систем ЭМ.
35. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Формулировка целей и задач.
36. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Анализ изученности экологических условий.
37. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика климата.
38. Источники данных о климате.
39. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика климата.
40. Источники данных о климате.
41. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика ландшафтных условий.
42. Источники данных о ландшафтных условиях.
43. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика геоморфологических условий.
44. Источники данных о геоморфологических условиях.
45. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика гидрологических условий.
46. Источники данных о гидрологических условиях.
47. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика геологических и гидрогеологических условий.
48. Источники данных о геологических и гидрогеологических условиях.
49. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика почвенно-растительных условий.
50. Источники данных о почвенно-растительных условиях.
51. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика животного мира.
52. Источники данных о животном мире.
53. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Хозяйственная характеристика района мониторинга.
54. Источники данных о хозяйственной сфере, основных источниках загрязнения.

55. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Социальные условия (включая демографическую ситуацию).
56. Источники данных о социальной сфере, включая демографические показатели.
57. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика атмосферного воздуха. Параметры и критерии оценки.
58. Источники данных о загрязнении атмосферного воздуха.
59. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика геологической среды. Параметры и критерии оценки.
60. Источники данных о загрязнении атмосферного воздуха.
61. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика поверхностных вод. Параметры и критерии оценки.
62. Источники данных о экологическом состоянии поверхностных вод.
63. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика почв. Параметры и критерии оценки.
64. Источники данных о экологическом состоянии почв.
65. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика растительности. Параметры и критерии оценки.
66. Источники данных об экологическом состоянии растительности.
67. Состав экологического обоснования системы ЭМ. Характеристика животного мира. Параметры и критерии оценки.
68. Источники данных об экологическом состоянии животного мира.

## **Вопросы по разделу 2**

### По теме 2.1

69. Организация наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Виды постов.
70. Организация наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Виды программ.

### По теме 2.2

71. Организация наблюдения на реках, озерах (организация контроля качества и количества вод): категории речных станций.
72. Организация наблюдения на реках, озерах (организация контроля качества и количества вод): полная и сокращенная программа наблюдений.
73. Организация наблюдения на морях (организация контроля качества и количества вод): категории морских станций.
74. Организация наблюдения на морях (организация контроля качества и количества вод): полная и сокращенная программы наблюдений.

### По теме 2.3

75. Организация наблюдений за почвами: параметры участков, схемы отбора, определяемые ингредиенты.
76. Организация наблюдений за загрязнением снега.
77. Организация наблюдений за радиационной обстановкой.



По теме 2.4

78. Наземные средства экомониторинга.
79. Сетевые организации Росгидромета.
80. Морские средства экомониторинга.
81. Космические средства экомониторинга.
82. Технические средства и методы ПЭК.
83. Средства и методы отбора, упаковывания и консервации проб.
84. Разработка маршрутов для транспортирования проб.
85. Средства и методы анализа проб.
86. Система обработки данных и доведения до потребителей. Автоматизированные рабочие места аналитиков.
87. Система обработки данных и доведения до потребителей. Условия предоставления информации потребителям.
88. Геоинформационные системы (определение). Технология ввода, хранения и представления данных. Векторная и пиксельная формы данных. Типы объектов цифровой карты.
89. Универсальные и специализированные ГИС.
90. Финансирование обустройства и поддержания систем ЭМ.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Обобщённые критерии представлены в таблице 7.

Таблица 7

### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

тельно)	<b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>
---------	---

### 1) Критерии оценки РГР

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.
- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, достаточно хорошо раскрыто содержание каждого вопроса (примерно на 80 % и более). Есть замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но содержание каждого вопроса раскрыто частично (примерно на 50...80 %). Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, затрудняется ответить на половину вопросов.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.

### 2) Критерии оценки результатов опроса перед лекцией № 1 по теме 1.1 «Виды экологического мониторинга»

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он назвал более 3-х специально уполномоченных органов власти;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он назвал 2...3 специально уполномоченных органа власти;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он назвал 1 специально уполномоченный орган власти;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не назвал ни одного специально уполномоченного органа власти.

### 3) Критерии оценки участия в дискуссии

#### на проблемной лекции № 8 по теме 1.1 «Виды экологического мониторинга»

В начале 20 века загрязнение окружающей среды приобрело глобальный характер. В чём причина глобализации экологических проблем, и какие усилия должны предпринять страны для оздоровления экологической ситуации в мире?

- оценка «зачет» выставляется студенту, если он принимал активное участие в дискуссии, назвал хотя бы одну глобальную проблему, причину её возникновения и путь решения или поправил/дополнил ответ сокурсника;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он затруднился назвать хотя бы одну глобальную проблему, причину её возникновения и путь решения

**на проблемной лекции № 12  
по теме 2.4 «Системы сбора и передачи информации. Системы обработки информации и доведения её до потребителей»**

Достаточна ли сеть действующих пунктов контроля загрязнённости?

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он принимал активное участие в дискуссии, имеет чёткое представление о густоте сети, понимает специфику неоднородности природных объектов в пространстве и во времени, знает нормативно-техническую базу организации ЭМ, уверенно назвал доводы о недостаточности постов, привёл конкретные примеры;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он принимал разовое добровольное участие в дискуссии, имеет достаточное представление о густоте сети, склонившись к выводу о недостатке постов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он принимал участие в дискуссии исключительно по вызову, имеет приблизительное представление о густоте сети и фрагментарные знания и умения в целом;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту за аргументы и примеры не по существу вопроса, а также за неспособность выразить своё мнение

**4) Критерии оценки ответов на вопросы теста  
«Входной контроль и контроль по теме 1.2. Нормативно-правовые, нормативно-технические, метрологические и научные основы ЭМ»**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если даны 7 правильных ответов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если даны 6 правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если даны 5 правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если даны 4 или меньше правильных ответов.

**5) Критерий оценки решения кейс-задач  
по теме 1.2 «Нормативно-правовые, нормативно-технические, метрологические и научные основы ЭМ»**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он принимал активное участие в разборе конкретной ситуации, неоднократно обосновал своё мнение конкретными положениями нормативно-правовых актов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он разобрал ситуацию интуитивно и схематично, но в целом — правильно;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, способному воспроизвести в основном, только названия правовых актов с подсказкой преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту за аргументы и примеры не по существу вопроса, а также за неспособность выразить своё мнение.

### **б) Критерии оценки решения типовой задачи по теме 3.2 «Нормативно-правовые, нормативно-технические, метрологические и научные основы ЭМ»**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он решил задачу правильно и обосновал свой ответ;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он решил задачу неправильно.

### **б) Критерий оценки проектов систем экологического мониторинга**

- Оценка "отлично" выставляется студенту, если он смог обобщить практический и теоретический материал, привёл достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения, проанализировал природные и техногенные условия, подробно представил все необходимые элементы системы на карте и в пояснительной записке.
- Оценка "хорошо" выставляется студенту, если он смог обобщить практический и теоретический материал, допустил несколько ошибок при определении средств и методов, привёл не достаточно чёткую аргументацию своих предложений.
- Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он освоил теоретический материал, но не смог хорошо обобщить теоретический и практический материал, дал предложения по элементам системы схематично и фрагментарно, с несколькими ошибками.
- Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если он освоил теоретический материал фрагментарно, не смог обобщить теоретический и практический материал, дал неправильные и необоснованные предложения по элементам системы.

### **7) Критерии оценки выступлений (докладов) по теме 1.5 «Примеры систем экологического мониторинга»**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он читал доклад по памяти, полностью раскрыл тему на примере конкретного объекта и правильно ответил на вопросы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он читал доклад, периодически подсматривая в текст, хорошо раскрыл тему на примере конкретного объекта и ответил на вопросы без грубых ошибок;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он читал доклад не отрываясь от текста, тему изложил поверхностно и без конкретных примеров, ответил на вопросы с грубыми ошибками;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту если он читал доклад не отрываясь от текста, тему изложил поверхностно и без конкретных примеров и за неспособность выразить своё мнение.

## 8) Критерии оценки ответов на вопросы контрольной работы

4 вопроса, письменно, время подготовки — 90 минут.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно воспроизвёл более 90 % информации, не сделав ни одной принципиальной (грубой) ошибки;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он правильно воспроизвёл 75...90 % информации сделав не более одной принципиальной (грубой) ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно воспроизвёл 50...75 % информации, сделав не более двух принципиальных (грубых) ошибок;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно воспроизвёл менее 50 % информации, сделав более двух принципиальных (грубых) ошибок.

## 9) Критерии оценки за ответы на вопросы зачета с оценкой, установленные кафедрой:

2 вопроса, время подготовки — 40 минут.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно воспроизвёл более 90 % информации, не сделав ни одной принципиальной (грубой) ошибки;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он правильно воспроизвёл 75...90 % информации сделав не более одной принципиальной (грубой) ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно воспроизвёл 50...75 % информации, сделав не более двух принципиальных (грубых) ошибок;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно воспроизвёл менее 50 % информации, сделав более двух принципиальных (грубых) ошибок.

**Критерии промежуточной аттестации** (рекомендованные ПОЛОЖЕНИЕМ о промежуточной аттестации студентов в Федеральном государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»)

Примечание: Дифзачёт может быть выставлен автоматически, в случае соответствия критериям промежуточной аттестации, установленным в ПОЛОЖЕНИИ о промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП ВО – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (2020):

2.13. Ведущим преподавателям дисциплин (лекторам) предоставлено право освобождать студентов от зачётов до сессии и от экзаменов в период сессии по результатам текущего контроля и работы по дисциплине – «отлично» в соответствии с рабочей программой дисциплины.

**Текущие задолженности** ликвидируются в часы консультаций путём предоставления конспекта по пропущенной теме и устного ответа на вопрос по отрабатываемой теме.

### 7.1 Основная литература

1. Евграфов А. В. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : Учебное пособие / А. В. Евграфов. – М. : Изд-во РГАУ-МСХА, 2017. – 160 с. – 25 экз.
2. Евграфов А. В. Основы инженерно-экологических изысканий : Учебное пособие / А.В. Евграфов. – М. : Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 200 с. – 45 экз.
3. Тихонова И. О. Экологический мониторинг водных объектов : Учебное пособие / И. О. Тихонова, Н. Е. Кручинина, А. В. Десятов. – М. : Форум, 2015 . – 152 с. – 10 экз.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Вершинин В. В. Мониторинг земель: экологические составляющие : для студентов, обучающихся по специальностям 020802 – Природопользование, 280201 Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов / В. В. Вершинин [и др.] ; Государственный университет по землеустройству (Москва). – 2-е изд., испр. и доп. – М. : [б. и.], 2012. – 153 с. – 14 экз.
2. Горелик Д. О. Мониторинг загрязнения атмосферы и источников выбросов / Д. О. Горелик, Л. А. Конопелько – М. : изд-во стандартов, 1992. – 1экз.
3. Яшин И. М. Инженерно-экологические изыскания в системе ОВОС [Текст] : учебное пособие / Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). М.: Скрипта манент, 2015. – 119 с. (Экологическое знание; вып. 5) (Co-funded by the Tempus Programme of the European Union) – 21 экз.
4. Никитенков Б. Ф. Мониторинг водных объектов и геоинформационные системы / Б. Ф. Никитенков, Н. В. Лагутина – М. : МГУП, 2004. – 118 с. – 67 экз.
5. Кулижский С. П. Экологический мониторинг и анализ эффективности управления земельными ресурсами в проектах ОВОС : учебное пособие / С. П. Кулижский ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский Томский государственный университет. – М. : Скрипта манент, 2015. – 117 с. – 10 экз.
6. Мотузова, Г. В. Экологический мониторинг почв : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности и направлению подготовки высшего профессионального образования 013000 (020701) и 510700 (020700) "Почвоведение" / Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова. – М. : Гаудеамус ; М. : Академический Проект, 2007. – 237 с. – 2 экз.
7. Тетельмин В. В. Основы экологического мониторинга : учебное пособие. / В. В. Тетельмин, В. А. Язев – Долгопрудный: издательство Интеллект, 2013. – 256 с. – 1 экз.
8. Никитенков Б. Ф. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза. (Учебное пособие) / Б. Ф. Никитенков, Н. В. Лагутина , Е. В. Пастухова, Т. Г. Орлова – М. : МГУП, 2001 – 208 с. – 35 экз.
9. Чертопруд М. В., Чертопруд Е. С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России / М. В. Чертопруд, Е. С. Чертопруд, МГУ им. М. В. Ломоносова. – 4-е изд., испр. и доп. – М. : КМК, 2011. – 195 с. – 1 экз.
10. Экологический мониторинг воздействия антропогенеза на поверхностные воды : учебное пособие для бакалавров: направление "Экология и природопользование", профиль "Экология" / И. М. Яшин [и др.] ; Российский государственный аграрный уни-

### Периодические издания

1. Журнал «Инженерные изыскания». URL: <https://www.engineeringsurvey.ru/jour>
2. Научно-практический журнал «Экология производства». URL: <http://www.ecoindustry.ru/magazine/archive/global/10.html>
3. Научно-практический журнал «Экологический мониторинг и биоразнообразии». URL: <https://e.lanbook.com/journal/2242>
4. Научно-практический журнал «Справочник эколога». URL: <https://www.profiz.ru/eco/>

### 7.3 Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон от 9.12.2004 N 190-ФЗ (в дейс. ред.) «Градостроительный кодекс Российской Федерации»
2. Федеральный закон от 09.01.1996 N 3-ФЗ (в дейс. ред.) «О радиационной безопасности населения»
3. Приказ Минрегиона России от 30.12.2009 N 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства»
4. «Инструкция о порядке предоставления в пользование и использования материалов и данных федерального картографо-геодезического фонда», приложение к приказу Роскартографии от 5.08.2002 г. №114-пр., зарегистрирована в Минюсте РФ 20 августа 2002 г.
5. «Инструкция по проведению инженерно-экологических изысканий для подготовки проектной документации строительства, реконструкции объектов в г. Москве», приложение к Приказу Председателя Москомархитектуры от 23.07.2008 N 66
6. «Методические рекомендации по составлению дендрологических планов и пересчетных ведомостей», приложение к Постановлению Правительства Москвы № 770-ПП от 04.10.05.
7. «Методические рекомендации по оценке жизнеспособности деревьев и правилам их отбора и назначения к вырубке и пересадке», приложение Постановлению Правительства Москвы № N 822-ПП от 30.09.2003.
8. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (в дейс. ред.) «Об охране окружающей среды»
9. Постановление Правительства РФ от 09.08.2013 N 681 (в дейс. ред.) «О государственном ЭМ и государственном фонде данных ГМОС»
10. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ (в дейс. ред.) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»
11. Постановление Правительства РФ от 2.02.2006 № 60 (в дейс. ред.) «Об утверждении Положения о проведении социально-гигиенического мониторинга».

12. Постановление Правительства РФ от 16.05.2005 N 303 (в дейс. ред.) «О разграничении полномочий федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения биологической и химической безопасности».

13. Приказ Росрыболовства от 13 декабря 2016 г. № 552 (в ред. от 10.03.2020 г. или в более поздней дейс. ред.) «Об утверждении нормативов качества воды ВО рыбохозяйственного значения, в т. ч. нормативов ПДК вредных веществ в водах ВО рыбохозяйственного значения».

14. Постановление Правительства РФ от 20.04.2010 N 250 (ред. от 06.09.2021 или в более поздней дейс. ред.) «О перечне СИ, поверка которых осуществляется только аккредитованными в установленном порядке в области ОЕИ государственными региональными центрами метрологии».

15. Приказ Минприроды России от 29.12.1995 N 539 «Об утверждении Инструкций по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности».

16. Приказ Минприроды России от 01.12.2020 N 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду».

17. Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 N 2398 (ред. от 07.10.2021 или в более поздней дейс. ред.) «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий».

18. Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (в дейс. ред.) «Об обеспечении единства измерений».

19. Приказ Минприроды России от 6 июня 2017 года N 273 Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе

#### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Методические указания по изучению дисциплины, выполнению РГР и КР представлены в:

Евграфов А.В. Проектирование системы экологического мониторинга: Методические указания / Евграфов А.В. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 32 с.

Ниже представлены Ежегодники качества природных сред, Государственные доклады, бюллетени загрязнения окружающей среды, инструкции по экологической оценке, справочники по средствам и методам отбора и анализа проб.

1. Исходная информация к экологическому обоснованию предпроектной и проектной документации. Рабочие материалы.

URL: [http://ecology.gpntb.ru/usefullinks/oficialdoc/zakonrf/zakons\\_others/zakons\\_300/](http://ecology.gpntb.ru/usefullinks/oficialdoc/zakonrf/zakons_others/zakons_300/)

2. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: Стат. Сб. / Росстат. М, 2023.

3. Бюллетень загрязнения окружающей среды московского региона. 2022 г. ФГБОУ «Центральное УГМС», 2023.



4. Ежегодник «Состояние и загрязнения атмосферы в городах на территории России в 2022 году». СПб.: ФГБУ «ГГО» Росгидромета, 2023.
5. Ежегодник. Качество поверхностных вод РФ в 2022 году. СПб.: ФГБУ «Гидрохимический институт», 2023.
6. Ежегодник «Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2022 году». Обнинск: ФГБУ НПО Тайфун, 2023.
7. Данные по радиоактивному загрязнению территории населённых пунктов РФ цезием-137, стронцием-90 и плутонием 239+240. Обнинск, ФГБУ «НПО Тайфун», 2023.
8. Ежегодник «Мониторинг пестицидов в объектах природной среды Российской Федерации в 2022 году». Обнинск: ФГБУ НПО Тайфун, 2023.
9. Ежегодник «Загрязнение почв Российской Федерации токсикантами промышленного происхождения». Ростов-на-Дону, 2023.
10. Ежегодник состояния экосистем поверхностных вод России по гидробиологическим показателям за 2022 г. М.: Росгидромет. 2023.
11. Приказ Минприроды России от 29.12.1995 N 539 «Об утверждении Инструкций по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности».
12. Приказ Минприроды России от 01.12.2020 N 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду».
13. Алтунин В.С. Приборы и устройства в гидромелиорации : справочник / В. С. Алтунин В.С., Т. М. Белавцева. – М. : «Агропромиздат», 1989.
14. Аринушкина Е. В. Руководство по хим. анализу почв / Е. В. Аринушкина. – М. : МГУ, 1961.
15. Горелик Д. О. Мониторинг загрязнения атмосферы и источников выбросов / Д. О. Горелик, Л. А. Конопелько – М. : изд-во стандартов, 1992.
16. Наставления гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 1-10. Л. : Гидрометеоиздат, 1956.
17. Рейфер А. Б. Справочник по гидрометеорологическим приборам и установкам / А. Б. Рейфер, М. И. Алексеенко и др. – Изд-во «Финансы», 1976.
18. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Гидрологические наблюдения на постах (издание третье, перераб. и дополнен.)
19. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 7. Часть I. Гидрометеорологические наблюдения на озерах и водохранилищах (3-е изд-е, переработ. и дополнен.)
20. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 9. Гидрометеорологические наблюдения на морских станциях и постах.
21. Абакумов В. А. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресных вод РФ и сопредельных стран / под ред. проф. В. А. Абакумова. – СПб. : Гидрометеоиздат, 1992.
22. Чертопруд М. В., Чертопруд Е. С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России / М. В. Чертопруд, Е. С. Чертопруд, МГУ им. М. В. Ломоносова. – 4-е изд., испр. и доп. – М. : КМК, 2011.

## **7.5 нормативно-технические и санитарно-гигиенические документы**

1. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
2. СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий
3. РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» (ред. от 01.12.2004, частично не дейс.)
4. РД 52.04.667-2005 «Документы о состоянии загрязнения атмосферы».
5. ГОСТ 27065-86 Качество вод. Термины и определения.
6. РД 52.24.643-2002 Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям.
7. ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов
8. ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков
9. ГОСТ 17.1.3.08-82. Правила контроля качества морских вод.
10. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа»
11. ГОСТ Р 8.589-2001. ГСИ. Контроль загрязнения окружающей природной среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения
12. ПР 50.2.106–09. ГСИ. Порядок выдачи свидетельств об утверждении типа СО или типа СИ, установления и изменения срока действия указанных свидетельств и интервала между поверками СИ
13. ПР 50.2.107–09 ГСИ. Требования к знакам утверждения типа СО или типа СИ и порядок их нанесения
14. ПР 50.2.006–94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений
15. Постановление Правительства РФ от 20.04.2010 N 250 (ред. от 08.12.2012) «О перечне СИ, поверка которых осуществляется только аккредитованными в установленном порядке в области ОЕИ государственными региональными центрами метрологии»
16. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. Письмо Госстроя России от 10.07.1997 № 9-1-1/69.
17. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.
18. РД 52.24.309-2011. Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши
19. ПНД Ф 12.15.1-08. Методические указания по отбору проб для анализа сточных вод
20. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
21. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы
22. СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы

23. ГОСТ 17.4.2.01-81 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния

24. ГОСТ 17.4.2.02-83 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей пригодности нарушенного плодородного слоя почв для землевания

25. ГОСТ 17.5.3.06-85 Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ

26. ГОСТ 17.5.1.03-86 Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель

27. ГОСТ 17.4.2.03-86 Охрана природы. Почвы. Паспорт почв

28. ГОСТ 17.2.4.02-81 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ

29. ГОСТ 25855-83 Уровень и расход поверхностных вод. Общие требования к измерению.

30. ГОСТ 27384-2002 Вода. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств.

31. ГОСТ 17.2.6.02-85 Охрана природы. Атмосфера. Газоанализаторы автоматические для контроля загрязнения атмосферы. Общие технические требования.

32. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб.

33. ГОСТ 17.1.5.04-81 Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия.

34. ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность.

35. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.

36. ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб.

37. ГОСТ 18963-73 Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа (с Изменениями N 1, 2).

38. РД 52.24.609-2013. Руководящий документ. Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях ВО.

39. [ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009](#) Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

40. ГОСТ Р 53701-2009 Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 в лабораториях, применяющих органолептический анализ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. URL: <http://www.meteorf.ru/product/infomaterials> — Росгидромет. Информационно-аналитические материалы по результатам мониторинга окружающей среды.
2. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1138623506156](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156) — Росстат. Регионы России. Социально-экономические показатели.
3. URL: <http://www.mosecom.ru/> — ГПБУ «Мосэкомониторинг».
4. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/environment/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/) — Росстат. Официальная статистика. Окружающая среда.
5. URL: <http://window.edu.ru> — Информационная система "Единое окно доступа к образова-

тельным ресурсам".

6. URL: <http://www.elibrary.ru> — Научная Электронная Библиотека (открытый доступ)
7. URL: <http://www.ecoindustry.ru/magazine/archive/global/10.html> — Научно-практический журнал "Экология производства". Статьи журнала по теме "Экологический мониторинг".
8. URL: <https://e.lanbook.com/journal/2242> — Научно-практический журнал "Экологический мониторинг и биоразнообразие".
9. URL: <https://www.profiz.ru/eco/> — Научно-практический журнал "Справочник эколога". Статьи журнала по теме "Экологический мониторинг".

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для облегчения вычислений и приобретения навыков работы с современной вычислительной техникой рекомендуется использование общеупотребимых офисных программ. Для оформления курсовой работы, презентации к докладу, работы в электронных библиотечных системах бакалавру необходимы пакеты программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader), Internet Explorer, или других аналогичных. Для подготовки важнейшей части проекта (карт сети ЭМ) графический редактор (таблица 8).

## Требования к программному обеспечению образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1. Понятие о ЭМ и обоснование сетей	Microsoft Paint	графический редактор	Microsoft	любой
2		Adobe Photoshop	графический редактор	Adobe	любой
3	Раздел 2. Проектирование систем экологического мониторинга	Microsoft Excel	программа для работы с электронными таблицами	Microsoft	любой
4		Microsoft Word	текстовый редактор	Microsoft	любой

1. Справочная правовая система [Консультант Плюс](http://www.consultant.ru). URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 1.07.2023)
2. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru/> (дата обращения 1.07.2023)
3. Каталог стандартов — Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ). URL: <http://www.gost.ru/wps/portal/pages>. CatalogOfStandarts (дата обращения 1.07.2023)
4. [Нормативно-справочная информация](http://www.mcx-dm.ru/nsi). Департамент мелиорации министерства сельского хозяйства РФ. URL: <http://www.mcx-dm.ru/nsi> (дата обращения 1.08.2021)
5. ГПБУ «Мосэкомониторинг». URL: <http://www.mosecom.ru/> (дата обращения 1.08.2021)
6. Росгидромет. Информационно-аналитические материалы по результатам мониторинга окружающей среды. Ежегодники о загрязнении окружающей среды (по компонентам). URL: <http://www.meteorf.ru/product/infomaterials/ezhegodniki/> (дата обращения 1.07.2023)
7. Росстат. Регионы России. Социально-экономические показатели - 2017 г.. URL: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b17\\_14p/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b17_14p/Main.htm) (дата обращения 1.07.2023)
8. Росстат. Официальная статистика. Окружающая среда. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/environment/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/) (дата обращения 1.07.2023)
9. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения 1.07.2023)
10. Научная Электронная Библиотека. URL: <http://www.elibrary.ru/> (дата обращения 1.07.2023)

Могут быть использованы информационные, справочные и поисковые системы: Rambler, Google, Яндекс.

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Желательно наличие специализированных аудиторий, оснащенных спецоборудованием для проведения лекционных занятий и практических занятий, оснащенных средствами мультимедиа (проектор и ПК), а также доступа в интернет для самостоятельной работы.

Таблица 9

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>№28/16 учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парты 13 шт.</li> <li>2. Доска меловая 1 шт.</li> <li>3. Анемометр с210134000001058)</li> <li>4. БАРОМЕТР PR-ZISIONS-BAROMETR GTD (Инв.№210134000001057)</li> <li>5. Газоанализатор химический в футляре 4 шт. (Инв.№410134000000147, Инв.№410134000000148, Инв.№410134000000149, Инв.№410134000000150)</li> <li>6. Измеритель уровня шума CENTER 325 2 шт. (Инв.№210134000000780, Инв.№210134000000781)</li> <li>7. Многофункциональный измеритель 4 в 1 (Инв.№210134000000277)</li> <li>8. Монитор 17" Samsung Sync Master (Инв.№410134000000135)</li> <li>9. Мультимедиа-проектор Optoma EzPro 585 (Инв.№210134000000038)</li> <li>10. Персональный компьютер (Инв.№210134000000931)</li> <li>11. Персональный компьютер для инженерной работы 8 шт. (Инв.№210134000000784, Инв.№210134000000792, Инв.№210134000000793, Инв.№210134000000795, Инв.№210134000000799, Инв.№210134000000800, Инв.№210134000000802, Инв.№210134000000803)</li> <li>12. Плоттер HPDJ 450C C4715A (Инв.№410134000000719)</li> <li>13. Рулонный настенный экран Draper Luma 178x178, белый матовый (Инв.№410136000000720)</li> <li>14. Телевизор Samsung CS-7272 PTR (Инв.№410134000000008)</li> <li>15. Фотоаппарат Canon A590 IS PowerShot (Инв.№410134000000910)</li> </ol>
<p>№28/9 учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парты 18 шт.</li> <li>2. Доска меловая 1 шт.</li> <li>3. Комплект-лаборатория "НКВ-Р" (Инв.№ 210124000602026)</li> <li>4. Компьютер Ноутбук Toshiba Satelite-5105 (Инв.№ 210134000000990)</li> <li>5. Микроскоп Yntel QX3 Computer (Инв.№ 210134000000210)</li> <li>6. Микроскоп Микмед 1 4 шт. (Инв.№ 410134000000141, Инв.№ 410134000000142, Инв.№ 410134000000143, Инв.№ 410134000000144)</li> <li>7. Монитор 20" 0.28 Philips 200 BLR (Инв.№ 410134000000132)</li> <li>8. Проектор NEC V260W(G) (Инв.№ 410134000001133)</li> <li>9. Рулонный наст.экран Draper Luma (ост) (Инв.№ 210136000001728)</li> </ol>
<p>ЦНБ им. Железнова Н.И. читальные залы</p>	<p>ПК, доступ в интернет</p>
<p>Общежитие №11, 10 комнаты для самоподготовки</p>	<p>ПК, доступ в интернет</p>

**11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ РАСЧЕТНО - ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ**

## 1. Учебные цели и задачи работы.

Цель работы – приобрести и закрепить теоретические знания о методах и средствах экологического мониторинга (ЭМ).

### Задачи работы:

- овладеть умением находить необходимую нормативно-техническую, правовую, фондовую и картографическую информацию о природно-климатических и социально-экономических характеристиках;

- овладеть методиками анализа реальных сетей ЭМ;

- овладеть методиками проектирования систем ЭМ;

- научиться оформлять предложения по совершенствованию сетей ЭМ.

## 2. Методика самостоятельной работы над заданием.

Прежде чем выполнять расчётную часть РГР, следует в обязательном порядке изучить правовые и методические основы ЭМ.

## 3. Порядок выполнения расчётной и графической частей работы.

После изучения теоретических основ проектирования систем ЭМ следует выбрать объект ЭМ и согласовать тему с преподавателем. РГР выполняется в отношении выбранного объекта индивидуально.

В изыскательской части следует представить краткую характеристику природных и техногенных условий (8...14 стр.) и оценить экологическую обстановку (8...14 стр.), дать характеристику основных источников загрязнения (4...10 стр.). Если значения каких-то параметров определяются расчётным путём, то следует дать основные расчётные выражения, раскрыть обозначения в формулах, показать подстановку числовых значений, проанализировать результаты, сравнив их с нормативными, и сделать выводы.

В аналитической и проектной частях следует оценить реальные сети ЭМ на предмет соответствия требованиям ГОСТ и выдвинуть предложения по их совершенствованию с учётом анализа местных экологических проблем (6...14 стр.), подобрать программы, оборудование, информационное обеспечение и финансирование (6...14 стр.)

В графической части следует представить карты действующих систем ЭМ («реальная сеть»), промежуточные карты («идеальная сеть») и окончательный вариант системы («компромиссная сеть»). Рекомендуется расположить их в приложениях. (Обозначать как Приложение А, Приложение Б и т.д. русскими буквами, кроме Ё и З). Туда же можно поместить диаграммы и карты, показывающие природные, хозяйственные и социальные условия.

## 5. Методика анализа полученных результатов.

Значения параметров состояния природных сред и фактических воздействий сравниваются с критическими (нормативными) значениями и делается вывод об экологической ситуации и правомерности антропогенного воздействия на ОС. Эффективность предложений по совершенствованию систем ЭМ оценивается по нацеленности на решение местных экологических проблем и преимущества по отношению к действующим сетям ЭМ.

## 6. Порядок оформления.

РГР выполняется на листах формата А4. Обязательно наличие твёрдой обложки, бланка задания (Технического задания на проектирование системы ЭМ) и списка использованной литературы, включающего также нормативно-правовые и нормативно-технические документы.

## 7. Время и место консультаций по выполнению РГР.

Консультацию проводит преподаватель, ведущий дисциплину ЭМ (Евграфов Алексей Викторович, доцент кафедры Экологии) либо дежурный преподаватель кафедры Экологии. Она осуществляется в течение семестра в часы консультаций, а также в часы аудиторных занятий и после них. Обращаться в каб. 411 учебного корпуса 29.

## 8. Порядок подготовки и защиты КР.

Подготовка РГР осуществляется в часы самостоятельной работы. Указания по её выполнению преподаватель даёт в часы практических занятий. Защита РГР предваряет дифзачет по ЭМ и является условием допуска к нему.

## 9. Задание на выполнение РГР.

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Территория экологического мониторинга \_\_\_\_\_ (название области / города / промышленной зоны / предприятия)

Проектируемый объект – система ЭМ.

Наличие сведений о действующих сетях ЭМ.

Исходные данные для работы – согласованная с преподавателем тема.

Цель РГР – сформулировать предложения по повышению эффективности действующих систем ЭМ.

Задачи КР:

- 1) Выбрать объект
- 2) Собрать информацию о природно-климатических и социально-экономических условиях района.
- 3) Выявить проблемные хозяйственные объекты и участки территории. Оценить экологические и социальные условия объекта. Оформить экологическое обоснование в соответствии с планом отчета по ИЭИ.
- 4) Учитывая местные экологические проблемы и соблюдая требования ГОСТ, регламентирующие минимальное число точек контроля, не ограничивая общее количество постов наметить идеальную сеть.
- 5) Изучить действующую систему экологического мониторинга (реальную сеть).
- 6) Дать предложения по совершенствованию сети, запроектировав компромиссную сеть (с учетом выявленных проблем, тяжести экологической ситуации и соблюдая требования ГОСТ по предельной густоте сети).
- 7) Подобрать рабочие программы.
- 8) Подобрать полевое и лабораторное оборудование, место под лабораторию и маршруты движения проб и образцов.
- 9) Подобрать информационное обеспечение.
- 10) Указать источники финансирования модернизации и поддержания сети ЭМ.

План РГР представлен в: Евграфов А.В. Проектирование системы экологического мониторинга: Методические указания / Евграфов А.В. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО УЧАСТИЮ В РАЗБОРЕ КОНКРЕТНЫХ СИТУАЦИЙ И ДИСКУССИЯХ



Залогом успешной работы является полноценная теоретическая подготовка к практическим занятиям является предварительное изучение положений нормативных актов и документов по теме.

Во время разбора конкретной ситуации или дискуссии следует:

1. Выступать по очереди, установленной ведущим. Не перебивать говорящего.
2. Чётко формулировать свои мысли, подкрепляя доводы ссылками на положения нормативных актов и примерами из области охраны природы и природопользования.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ НЕКОТОРЫХ ТЕМ

При изучении тем дисциплины желательно обращаться к исходным нормативно-правовым актам, санитарным и нормативно-техническим документам. При этом следует следить за тем, чтобы документ был действующим. Некоторые упомянутые редакции документов на момент проведения занятий могут оказаться уже не действующими.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСНОВОПОЛАГАЮЩИМ И НАИБОЛЕЕ ТРУДНЫМ ТЕМАМ

**Тема 1.4 Экологическое обоснование сети. Экологическая оценка состояния территории мониторинга** требует обращения к многочисленным источникам информации о природных и техногенных условиях и оценки современного экологического состояния. Собранный материал должен быть структурирован по главам в соответствии с Исходной информацией к экологическому обоснованию предпроектной и проектной документации.

Рабочие

материалы.

URL:

[http://ecology.gpntb.ru/usefullinks/oficialdoc/zakonrf/zakons\\_others/zakons\\_300/](http://ecology.gpntb.ru/usefullinks/oficialdoc/zakonrf/zakons_others/zakons_300/) (см. Также пояснения в Евграфов А.В. Основы инженерно-экологических изысканий: Учебное пособие / А.В. Евграфов. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 200 с. либо Евграфов А.В. Проектирование системы экологического мониторинга: Методические указания / Евграфов А.В. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 32 с.

**Темы 2.1, 2.2 и 2.3, посвящённые организации наблюдения,** требуют применения теоретических знаний о идеальной, реальной и компромиссной сетях для творческого и обоснованного, с одной стороны, нормативами, а с другой – тяжестью экологической ситуации воплощения их на практике в эскизном (учебном) проекте.

**Тема 1.1 в части импактного мониторинга и производственного экологического контроля** подразумевает после изучения теоретических основ возможность использования данных, собранных на производственной практике, для разработки программ локального экологического мониторинга и производственного экологического контроля в ВКР.

## **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан ликвидировать задолженность в часы консультаций путём предоставления конспекта по пропущенной теме и устного ответа на вопрос по отрабатываемой теме.

### **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

#### **1. Характеристика используемых форм, методов и технологий контроля учебной работы (аттестации) студента**

Для аттестации используются:

входной контроль,

текущая и периодическая аттестация (устные опросы, оценка за участие в дискуссиях и разборе конкретных ситуаций, решение задач, контроль выполнения РГР и рубежные контрольные работы),

промежуточная аттестация (защита РГР, экзамен).

#### **2. Правила учета результатов текущей аттестации при промежуточной аттестации по дисциплине**

Текущая аттестация проводится для целей выявления плохо усвоенных группой вопросов с целью их дополнительного освещения и имеет предупредительный характер. Текущая аттестация не влияет на результат промежуточной аттестации.

Результаты текущей и периодической аттестаций могут служить основанием для автоматической окончательной аттестации по дисциплине при условии:

1) устойчивого и высокого уровня ответов на тестовые задания и вопросы контрольных работ,

2) хорошей посещаемости занятий и самостоятельного выполнения упражнений,

3) активной работы во время занятий, подготовки сообщений о своей научной работе (ходе выполнения РГР),

4) успешной защиты РГР.

При организации работы с документами для повышения эффективности преподавания можно по предварительной договорённости со студентами назначать из их числа докладчиков и учитывать индивидуальную активность при окончательной аттестации. Типовая тема докладов – один из видов экологического мониторинга или экологический мониторинг при определённом виде хозяйственной деятельности.

#### **3. Условия получения студентом положительных оценок**

1. Устойчивое знание основных определений (понятий) в данной дисциплине, умение их изложить своими словами, отразив их суть (выявляется результатами контрольных работ, в дискуссиях, опросами и на дифзачете).

2. Способность применить знания положений нормативно-правовых актов для разбора конкретных ситуаций (выявляется при разборе конкретных ситуаций и подготовке РГР).

3. Способность аргументированно доказать своё мнение по актуальному вопросу (выявляется при дискуссиях).

Типовая тема докладов – один из видов экологического мониторинга или экологический мониторинг при определённом виде хозяйственной деятельности.

### 3. Условия получения студентом положительных оценок

1. Устойчивое знание основных определений (понятий) в данной дисциплине, умение их изложить своими словами, отразив их суть (выявляется результатами контрольных работ, в дискуссиях, опросами и на дифзачете).

2. Способность применить знания положений нормативно-правовых актов для разбора конкретных ситуаций (выявляется при разборе конкретных ситуаций и подготовке РГР).

3. Способность аргументированно доказать своё мнение по актуальному вопросу (выявляется при дискуссиях).

4. Умение использовать остаточные знания в ответах на вопросы и решении поставленных задач (заданий).

#### Критерии оценок

"Неудовлетворительно" – незнание или непонимание сути нескольких основных понятий дисциплины.

"Удовлетворительно" – знание большинства основных понятий, практические навыки при выполнении заданий.

"Хорошо" – знание большинства основных и дополнительных (неосновных) понятий, практические навыки при выполнении заданий.

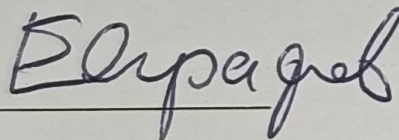
"Отлично" – точная (не искажающая смысл) формулировка ответов на все поставленные вопросы, практические навыки при выполнении заданий.

#### 4. Исходные данные

Тема РГР и докладов конкретизируется студентом с учётом своих научных интересов и имеющихся материалов практики и согласовывается (уточняется) на консультации.

#### Программу разработал:

Евграфов Алексей Викторович, доцент, к. т. н.





## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

Б1.В.04 Мониторинг окружающей среды  
для подготовки бакалавров по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность Инженерное обеспечение безопасности населения и окружающей среды

Перминовым Алексеем Васильевичем, доцентом кафедры гидрологии, гидрогеологии и речунования стока ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Мониторинг окружающей среды» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность «Инженерное обеспечение безопасности населения и окружающей среды» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Экологии (разработчик – Евграфов Алексей Викторович, доцент кафедры Экологии, кандидат технических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предьявленная рабочая программа дисциплины «Мониторинг окружающей среды» (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла Б1.
3. Представленные в Программе *цели дисциплины соответствуют* требованиям ФГОС направления 20.03.01 Техносферная безопасность.
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Экологические изыскания и мониторинг окружающей среды» закреплены 4 *компетенции*. Дисциплина «Мониторинг окружающей среды» и представленная Программа *способна реализовать* их в объявленных требованиях. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть* *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.
5. Общая трудоёмкость дисциплины «Мониторинг окружающей среды» составляет 3 зачётных единицы (108 часов, из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Мониторинг окружающей среды» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Мониторинг окружающей среды» предполагает 8 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления с докладом и участие в дискуссиях, разбор конкретных ситуаций), контрольной работе, работе над домашним заданием в форме игрового проектирования - эскизного проекта (в профессиональной области) и аудиторными заданиями с нормативными документами), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В ФГОС направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.


13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (3 учебных пособия), дополнительной литературой – 10 наименований, материалами к занятиям – 23 источника (в т. ч. Методические указания по решению задач и выполнению КР – 1 шт.), нормативными правовыми актами – 19 источников, нормативно-техническими документами и санитарно-гигиеническими нормативами – 40 источников, интернет-ресурсы – 9 источников и *соответствует* требованиям ФГОС направления 20.03.01 Техносферная безопасность. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Мониторинг окружающей среды» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Мониторинг окружающей среды».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Мониторинг окружающей среды» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность «Инженерное обеспечение безопасности населения и окружающей среды» (квалификация (степень) выпускника – бакалавр), разработанная Евграфовым А. В., доцентом кафедры Экологии, кандидатом технических наук, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволяет при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Перминов А. В., доцент кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, к. т. н.



«8» июня 2023 г.