

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Природная и техносферная безопасность»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

Б.1.2.9 «Мониторинг среды обитания»

направления подготовки

20.03.01 "Техносферная безопасность"

Профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 7

зачетных единиц – 4

часов в неделю – 4

всего часов – 144,

в том числе:

лекции – 28

коллоквиумы – 8

практические занятия – 18

лабораторные занятия – 18

самостоятельная работа – 72

зачет – 7 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

курсовая работа – 7 семестр

курсовой проект – нет

## 1. Цель преподавания дисциплины и место в учебном процессе

**Цель преподавания дисциплины:** развитие знаний о теоретических и прикладных основах и методах экологического мониторинга; современном состоянии окружающей среды; основных источниках загрязняющих веществ, способах их распространения и утилизации; контактных и дистанционных методах контроля окружающей среды и ее компонентов; правилах учета и оценки состояния объектов окружающей среды и экологической безопасности территорий.

**Задачи дисциплины:** ознакомление студентов с теоретическими основами и методами мониторинга; овладение знаниями о структуре и функционировании различных систем мониторинга; систематизация знаний о видах воздействий на окружающую среду, путях и механизмах переноса загрязняющих веществ; нормировании поступления загрязняющих веществ в окружающую среду; обеспечение студентов, теоретическими и практическими навыками, необходимыми для совершенствования механизмов взаимодействия общества и окружающей среды, и принятия экологически грамотных решений в условиях производства.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Мониторинг среды обитания» относится к базовой части профессионального цикла (Б.1), опирается на умения и навыки, сформированные в результате изучения следующих дисциплин: «Физика», «Химия», «Экология», «Промышленная токсикология», «Физико-химические процессы в техносфере», «Промышленная экология».

Лабораторные и практические занятия проводятся в процессе изучения лекционного материала и имеют как самостоятельное значение, так и служат для закрепления теоретических основ дисциплины.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способности работать самостоятельно (ОК-8);
- способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);
- способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20).
- способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива (ПК-21)

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать*

- назначение, задачи и методы экологического мониторинга;
- общие законы переноса загрязняющих веществ в различных средах и уметь использовать их при организации мониторинга;
- методы экологического мониторинга и оценки экологической ситуации;
- основные принципы организации, структуру и функционирование различных систем мониторинга;
- методы и средства анализа и контроля окружающей природной среды;
- основные нормативные документы, определяющие проведение мониторинга и использование его результатов;
- способы и методы устранения негативного влияния человека на окружающую среду;
- дифференциальные и интегральные методы анализа, включая такие способы, как биаккумуляция, биоиндикация и биотестирование;
- современное состояние окружающей среды России и планеты.

*Уметь:*

- вести наблюдения за объектами окружающей среды;
- анализировать процессы, происходящие в природных системах;
- анализировать и прогнозировать негативное влияние того или иного фактора на природные экосистемы и здоровье человека;
- проводить расчеты распространения загрязняющих веществ в окружающей среде;
- давать рекомендации по охране окружающей среды и рациональному природопользованию на основе анализа результатов мониторинга.

*Владеть:*

- общими навыками оценки состояния компонентов и анализа негативных процессов городской среды с применением различных методов и технических средств контроля;
- способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности;
- методами и видами исследований при организации и ведении мониторинга окружающей природной среды при различных видах хозяйственного освоения территории;
- методами научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.

#### 4. Распределение трудоемкости (час) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часов					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,2	1	Научные основы экологического мониторинга	6	2	2			2
	3	2	Методы экологического мониторинга.	12	2		2	4	4
	4	3	Глобальный мониторинг.	8	2			2	4
	5	4	Региональный мониторинг...	10	2			2	6
	6	5	Национальный мониторинг России	14	2			4	8
	7	6	Локальный мониторинг	6	2				4
	8	7	Точечный мониторинг.	10	2		4		4
	9, 10	8	Фоновый мониторинг. Радиационный мониторинг	16	2	2	2	4	10
2	11,12	9	Мониторинг атмосферы. Основные загрязнения воздушной среды.	14	2		2	2	8
	13	10	Мониторинг водной среды. Особенности мониторинга природных вод.	12	2		4		6
	14,15	11	Мониторинг почв. Основные методы контроля состояния почв.	4	2				2
	16	12	Медико-экологический мониторинг. Цели и задачи программы, методы.	6		2			4
3	17	13	Биологический мониторинг.	10	2		4		4
	18	14	Основы биоиндикации.	8	2	2			4
				Биотестирование. Основные понятия и термины.	4	2			
<b>Всего</b>				<b>14</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекций	Тема лекций. Вопросы, рассматриваемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2		4	5
1	2	1, 2	Научные основы экологического мониторинга. Определение экологического мониторинга. Основные задачи и схемы мониторинга. Нормирование в экологическом мониторинге.	1, 7, 8

1	2	3	4	5
2	2	3	Методы экологического мониторинга. Аэрокосмические, дистанционные методы, наземные: биоиндикационные, физико-химические, электрохимические, биоиндикация, экспресс-методы	2, 4, 9, 30, 31
3	2	4	Глобальный мониторинг. Объекты глобального мониторинга: атмосфера, гидросфера, почва, биота. Глобальная система мониторинга окружающей среды. Средства реализации мониторинга: стационарные станции, передвижные посты, аэрокосмические системы, автоматизированные системы. Отбор и подготовка проб природных объектов. Методы контроля состояния загрязнения различных сред.	1, 5, 8, 9
4	2	5	Национальный мониторинг России. Организация и задачи. Структура государственного экологического мониторинга. Законодательство в области экологического мониторинга	1, 11, 14, 19, 23, 24, 26
5	2	6	Региональный мониторинг. Организация регионального мониторинга и его задачи. Примеры организации региональных систем мониторинга.	1, 11, 14, 19, 21
6,7	2	7, 8	Локальный мониторинг. Специфика локального мониторинга и его задачи. Точечный мониторинг.	1, 4, 13, 17, 18
8	2	9	Фоновый мониторинг. Фоновое загрязнение окружающей среды. Мониторинг загрязнения биосферы. Обоснование необходимости фонового мониторинга. Всемирная метеорологическая организация (ВМО). Радиационный мониторинг. Виды радиоактивного излучения	1, 4, 8, 14,
9	2	10	Мониторинг атмосферы. Основные загрязнения воздушной среды. Показатели качества атмосферного воздуха. Основные методы контроля за состоянием атмосферного воздуха	3, 4, 8, 18
10	2	11	Мониторинг водной среды. Особенности мониторинга природных вод. Показатели качества природных вод. Подземные и надземные воды. Мониторинг сточных вод. Классификация сточных вод. Виды загрязнений сточных вод. Основные методы контроля качества питьевой воды, воды водоемов и сточной воды	2, 8, 19, 21, 25
11	2	12	Мониторинг почв. Антропогенные загрязнения почвы: кислотные загрязнения, пестициды, тяжелые металлами. Основные методы контроля состояния почв.	4, 10, 19, 20
13	2	14	Биологический мониторинг. Основы, международные программы биомониторинга. Приоритетность биологической оценки. Оценка биологического разнообразия	1, 4, 6, 12
14	2	15, 16	Основы биоиндикации. Принципы, преимущества, недостатки, специфическая и неспецифическая биоиндикация, типы биоиндикаторов их классификация,	1, 4, 6, 12

		специфичность и чувствительность.	
Всего		28 часа	

## 6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ лекций	Тема коллоквиума Вопросы, рассматриваемые на занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2		4	
1	2	1	Научные основы экологического мониторинга. Определение экологического мониторинга. Основные задачи и схемы мониторинга. Нормирование в экологическом мониторинге.	1, 7, 8
8	2	9	Радиационный мониторинг	1, 4, 8, 14, 26
13	2	1	Медико-экологический мониторинг. Цели и задачи программы, методы.	2, 4, 7, 28, 29
14	2	2	Биоиндикация в различных средах (наземно-воздушной, водной среде). Индикаты, индикаторы, Сапробность. Оценка токсичности. Эвтрофикация.	1, 6, 8, 17
Всего		8 часов		

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
2	2	1	Изучение приборов для контроля состояния воздушной и водной среды – принцип действия, техническое устройство, современные модификации.	2, 4, 8, 22, 28
6	2	2	Экологическая обстановка в г. Саратове и Саратовской области по данным экологического контроля за состоянием атмосферного воздуха, почв, водных ресурсов	18, 19, 21, 25
8	2	3	Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха методом лишеноиндикации	22, 26, 27
9	4	4,5	Создание виртуального стационарного поста экологического мониторинга	3,22
10	2	6	Биологический контроль водоема методами сапробности	22, 26, 27
13	2	7	Оценка канцерогенного риска от присутствия бенз(а)пирена в атмосферном воздухе	22, 26, 28

14	4	8,9	Оценка качества среды обитания живых организмов по уровню флуктуирующей асимметрии листовой пластины березы повислой ( <i>Betula pendula</i> ).	22
Итого			18 часов	

### 8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего Часов	№ занятия	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
2	2	1	Требования к оснащению лабораторий, техника безопасности при работе в химических лабораториях	22
7	2	2	Определение общих и суммарных показателей качества воды	22, 26
	2	3	Определение окисляемости воды перманганатным методом	22,27
8	2	4	Фотометрический метод определения общего фосфора в почве	10,22
9	2	5	Оценка токсичности биогенных и небιοгенных тяжелых металлов с помощью проростков зерновых культур	8, 22, 26
10	4	6,7	Оценка токсичности сточных вод, по снижению численности клеток <i>Scenedesmus quadricauda</i>	22, 24, 27
			Оценка токсичности сточных вод по смертности <i>Daphnia magna</i>	22, 26
11	4	8,9	Оценка токсичности почв с помощью ряски малой <i>Lemna minor L.</i> ,	22, 27
Итого			18 часов	

### 9. Задания для самостоятельной работы студента

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Литература
1	2	Общая характеристика состояния окружающей природной среды и экосистем.	1, 7, 8
2	4	Методы и критерии оценки состояния здоровья населения, животного и растительного мира, геоморфологического состояния территории. Нормирование в экологическом мониторинге.	2, 4, 9, 30, 31
3	4	Классификация загрязняющих веществ по классам приоритетности, принятые в ГМОС. Использование результатов экологического мониторинга. Перспективы развития мониторинга окружающей среды.	1, 5, 8, 9, 14, 15
4	6	Примеры организации региональных систем мониторинга.	1, 14, 19, 23,

5	8	Понятие, цели, объекты, уровни организации. Государственный мониторинг состояния недр	1, 11, 19, 21
6,7	8	Специфика экологического мониторинга промышленного предприятия, городской среды	1, 4, 13, 17, 18
8	8	Биосферные заповедники и фоновый экологический мониторинг. Организация глобального фонового мониторинга. Радиационный и санитарно-гигиенический мониторинг объектов природной среды и продуктов питания, мониторинг доз облучения населения.	1, 4, 8, 14,
9	8	Критерии санитарно-гигиенической оценки состояния воздуха. Математическое моделирование процессов рассеяния вредных веществ в атмосферном воздухе.	3, 4, 8, 18
10	6	Мониторинг месторождения и участков водозаборов питьевых подземных вод. Цель, задачи, структура и уровни. Общая характеристика месторождений подземных вод и факторов, определяющих их состояние в процессе эксплуатации.	2, 8, 19, 21, 25
11	2	Виды наблюдений при ведении мониторинга земель: базовые, оперативные, периодические, ретроспективные. Подсистемы мониторинга земель в соответствии с категориями земель.	4, 10, 19, 20
12	2	Методы медико-экологических исследований.. Санитарно-гигиенический мониторинг: цели, задачи, концепция.	1, 5, 26, 27
13	4	<b>Мониторинг биологических ресурсов.</b> Мониторинг растительности, животного мира, рыбных ресурсов. Мониторинг биоразнообразия: понятие, цели, задачи, компоненты, уровни организации.	1, 4, 6, 12
14	4	<b>Понятие о биоиндикаторах.</b> Древесная растительность и лишайники как биоиндикатор состояния атмосферы и почв города. Концентрирование загрязнителей гидробионтами.	1- 3, 8
Всего		72 часа	

## 10. Курсовая работа по дисциплине «Мониторинг среды обитания»

Целью курсовой работы является закрепление и углубление знаний, полученных при изучении теоретического курса, приобретение практических навыков в применении методов оценки качества окружающей среды, привитие умения и навыков работы с технической литературой, отчетами, самостоятельного проведения научного анализа. Курсовая работа выполняется в виде пояснительной записки в соответствии с общими требованиями и правилами оформления курсовых и дипломных работ [ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления] и должна включать:

- титульный лист,



- аннотацию,
- задание,
- содержание,
- введение,
- основную часть,
- заключение,
- список литературы,
- приложения.

Оптимальный объем курсовой работы не должен превышать 25-30 страниц компьютерного текста, набранного через 1,5 интервала. В этот объем не входят приложения и список использованной литературы (библиография).

Основные разделы пояснительной записки должны содержать следующее:

- короткое изложение в разделе «Введение» сути проблемы или задачи исследования, возможные способы ее решения, а также краткое содержание других разделов проекта;

- разбиение основной части на разделы, в которых должны быть отражены основные этапы процесса оценки качества окружающей среды, анализ изменения ее компонентов, прогнозирование развития дальнейших событий;

- подведение итогов выполненной работы в разделе «Заключение», приведение основных результатов.

### **Темы курсовых работ по дисциплине**

1. ГИС-технологии в экологическом мониторинге.
2. Мониторинг вредных веществ от автотранспортных средств.
3. Разработка системы мониторинга загрязнения окружающей среды на полигоне твердых отходов г. Саратова
4. Эколого-медицинский мониторинг в промышленных городах.
5. Мониторинг стойких органических загрязнителей (полициклические ароматические углеводороды, тяжелые металлы и др.).
6. Мониторинг радиационного загрязнения окружающей среды
7. Источники загрязнения р. Волга
8. Мониторинг воздействий нефтедобычи на природные экосистемы
9. Мониторинг родников г. Саратова
10. Агроэкологический мониторинг (на примере С.о.)
11. Мониторинг канцерогеноопасных производств
12. Мониторинг состояния воздушной среды г. Саратова.
13. Мониторинг лесных пожаров
14. Промышленные аварии на территории Саратовской области и их последствия
15. . Мониторинг фонового загрязнения
16. Геоэкологический мониторинг акватории р. Волга.
17. Международное сотрудничество в создании системы глобального мониторинга окружающей среды

18. Интегральные показатели качества объектов среды при мониторинге среды обитания
19. Глобальный фоновый мониторинг
20. Системы экологического мониторинга в управлении качеством окружающей среды
21. Нормативно-правовая база мониторинга источников загрязнения среды обитания
22. Разработка системы мониторинга транспортного шума в селитебной зоне г. Саратова

**Пункты 11 - 12 (расчетно-графические, курсовой проект) учебным планом не предусмотрены**

### **13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.3.2.4 «Мониторинг среды обитания» должны сформироваться общекультурные и профессиональные компетенции ОК-8,10, ПК-15, 20, 21.

Под компетенцией **ОК-8** понимается способность работать самостоятельно.

Формирования данной компетенции происходит в рамках учебных дисциплин Б.1.2.2 Философия науки и техники, Б.2.1.6 «Экология», Б.2.1.3 «Физика»

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-21	I (7 семестр)	1. Наличие способности к использованию теоретических знаний в практической деятельности 2. Умение организовывать наблюдения за изменением качества окружающей среды и факторами, воздействующими на окружающую среду 3. Владеет правовыми и экономическими механизмами в области охраны природы, составляющими экологический мониторинг	зачет	Вопросы и тестовые задания к зачету	зачтено / не зачтено

Под компетенцией **ОК-10** понимается способность способности к

познавательной деятельности

Формирования данной компетенции происходит в рамках учебных дисциплин Б.1.2.2 Философия науки и техники, Б.2.1.6 «Экология», Б.2.1.3 «Физика», Б.2.1.5 «Химия».

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-21	I (7 семестр)	1. Способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии. 2. Способность применять основные математические методы моделирования и компьютерные методы анализа состояния экосистем. 3. Умение обрабатывать данные полученные в ходе мониторинга окружающей среды	Промежуточная аттестация	Типовые задания  Вопросы и тестовые задания к зачету	Шкала оценивания  зачтено / не зачтено
			зачет		

Под компетенцией **ПК-15** понимается способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации

Формирования данной компетенции происходит в рамках учебных дисциплин Б.2.1.6 «Экология», Б.2.1.2 «Информатика», Б.2.2.1 «Математические методы обработки результатов научного эксперимента».

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-15	I (7 семестр)	1. Владение теоретическими и	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания

		<p>методологическими основами построения дистанционного и наземного мониторинга окружающей среды.</p> <p>2. Владение методами химического анализа, а также методами отбора проб; основными методами индикации и анализа загрязняющих вредных веществ;</p> <p>3. Знание теоретических основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска.</p>	зачет	Вопросы и тестовые задания к зачету	зачтено / не зачтено
--	--	--	-------	-------------------------------------	----------------------

Под компетенцией **ПК- 20** понимается способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

Формирования данной компетенции происходит в рамках учебных дисциплин Б.2.1.1 «Высшая математика», Б.2.1.2 «Информатика», Б.2.2.1 «Математические методы обработки результатов», Б.3.2.5 «Экспертиза проектов»

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-20	I (7 семестр)	<p>1. Знание методов организации и ведения мониторинговых исследований; методиками оценки состояния компонентов окружающей среды;</p> <p>2. Способность составлять программу мониторинговых исследований</p> <p>3. Владение способами обобщения информации и представления результатов экологического мониторинга; методами построения</p>	Промежуточная аттестация		
			зачет	Вопросы и тестовые задания к зачету	зачтено / не зачтено

		математических моделей состояния природной среды			
--	--	--	--	--	--

Под компетенцией **ПК-21** способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива.

Формирования данной компетенции происходит в рамках учебных дисциплин Б.1.3.1.1 «Психология», Б.2.1.2 «Информатика», Б.3.2.5 «Экспертиза проектов», Б.2.3.1.2 «Теория системного анализа и принятия решений»

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-21	I (7 семестр)	1. Умение использовать методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике 2. Способность применять основные математические методы моделирования и компьютерные методы анализа состояния экосистем. 3. Понимание механизмов взаимодействия техногенных систем с	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			зачет		

### Вопросы для зачета

Тема	Вопросы
Научные основы ЭМ.	1. Понятие об экологическом мониторинге. История развития. Цели. 2. Классификация видов ЭМ 3. Классификация систем ЭМ (по Герасимову и Епишину) 4. Задачи ЭМ 5. Экологические наблюдения 6. Экологическая оценка 7. Экологический прогноз
Методы ЭМ	8. Физико-химические методы 9. Физические и химические методы ЭМ. 10. Аэрокосмический мониторинг. 11. Картографический метод ЭМ
Глобальный мониторинг	12. История создания ГСМОС. 13. Международное сотрудничество в области мониторинга ОС.

	14. Цели и задачи ГСМОС 15. Схема функционирования ГСМОС 16. Направления работы ГСМОС
Национальный мониторинг	17. Этапы создания ЕГСЭМ 18. Подсистемы ЕГСЭМ. 19. Законодательство в сфере ОС. 20. Цели и задачи ЕГСЭМ. 21. Наблюдения, входящие в комплексную систему мониторинга ОС.
Региональный мониторинг	22. Региональный мониторинг. Задачи, цели, объекты. 23. Структура и предмет регионального мониторинга. 24. Система мониторинга региона.
Локальный мониторинг	25. Организация и задачи локального мониторинга. 26. Импактный мониторинг
Мониторинг атмосферы	27. Источники загрязнения атмосферы. Основные загрязнители. 28. Категории постов наблюдения 29. Программы наблюдений за качеством атмосферного воздуха 30. Способы отбора проб и методы анализа воздуха на содержание загрязнителей 31. Мониторинг загрязнения воздуха автотранспортом 32. Наблюдения за фоновым состоянием атмосферы
Мониторинг гидросферы	33. Состав гидросферы, основная характеристика 34. Виды загрязнений гидросферы 35. Мониторинг поверхностных вод 36. Принцип формирования сети пунктов наблюдения 37. Методика проведения обследований на водоемах 38. Классификация подземных водных объектов 39. Система государственного мониторинга подземных вод 40. Гидрохимический и гидродинамический контроль качества подземных вод. 41. Мониторинг загрязнения морских вод.
Мониторинг почвы	42. Факторы, влияющие на состояние почвы 43. Мониторинг состояния почвы 44. Методики отбора проб 45. Контроль загрязнения почв (вредные в-ва и пестициды). 46. Контроль радиоактивного загрязнения почв
Основы биологического мониторинга	47. Мониторинг биологических объектов. Задачи, системы. 48. Биоиндикация. Основы, классификация. 49. Классификация биоиндикаторов. 50. Понятие о биотестировании.

### 13. Вопросы для экзамена

Не предусмотрены учебным планом

### 14. Тестовые задания по дисциплине

№	Вопрос	Вариант ответов
1	Качество окружающей среды – это ...	а) соответствие параметров и условий среды нормальной жизнедеятельности человека; б) система жизнеобеспечения человека в цивилизованном обществе; в) уровень содержания в окружающей среде загрязняющих веществ; г) совокупность природных условий, данных человеку при рождении.

2	Территории и акватории, которые полностью изъяты из обычного хозяйственного пользования с целью сохранения в естественном состоянии природного комплекса, – это ...	а) заказники; б) национальные парки; в) природные парки; г) государственные природные (биосферные) заповедники
3	Метод измерения концентрации вещества в растворе, основанный на изменении электрохимических параметров (потенциал, ток) называется:	а) аэрокосмическим б) колориметрическим в) титриметрических г) биоиндикационным д) вольтамперометрическим
4	Степень органических загрязнений характеризует:	а) ХПК б) перманганатная окисляемость в) БПК г) взвешенные частицы д) осадок
5	Сточные воды от санитарных узлов производственных и непромышленных корпусов и зданий, а также от душевых установок, имеющих на территории промышленных предприятий, называются:	а) производственные б) бытовые в) атмосферные г) комбинированные
6	Станции комплексного фоновый мониторинга (СКФМ) при наличии крупных локальных источников располагаются:	а) не менее 100 км до источника б) не менее 50 км до источника в) не менее 10 км до источника г) не менее 30 км до источника
7	Для проведения мониторинга вод суши организуется:	а) стационарная сеть пунктов наблюдений за естественным составом и загрязнением поверхностных вод; б) специализированная сеть пунктов для решения научно-исследовательских задач; в) временная экспедиционная сеть пунктов; г) все вышеперечисленное; д) постоянная экспедиционная сеть пунктов
8	Что является основным законодательным актом РФ в области охраны природы:	а) Земельный кодекс; б) Закон об охране атмосферного воздуха; в) Водный кодекс; г) ФЗ «Об охране окружающей среды».
9	Когда в СССР была организована ОГСНК?	а) в 50-х гг. XX в.; б) в 60-х гг. XX в.; в) в 70-х гг. XX в.; г) в 80-х гг. XX в.; д) в 90-х гг. XX в.
10	Что определяют на стационарных пунктах гидрохимических наблюдений?	а) температуру воды, взвешенные вещества; б) минерализацию, цветность, рН, кислород; в) запахи, главные ионы, биогенные компоненты; г) нефтепродукты, фенолы, пестициды, тяжелые металлы; д) все перечисленное
11	Точечная проба почвы это: 1) Почвенный покров, содержащий не менее 70% почвенной разности; 2) Смесь из двух проб; 3) Материал, взятый из одного места горизонта, типичного для данного горизонта слоя; 4) Содержание химических веществ в почвах территорий, не подвергающихся техногенному воздействию;	а) 1 б) 2 в) 3 г) 3, 4 д) 1, 4.
12	Мониторинг, наблюдающий за параметрами геосферы, называется:	а) биоэкологический б) климатический в) геоэкологический г) геосферный
13	Классификация систем наземного мониторинга окружающей среды по И.П. Герасимову включает в	а) 1, 2, 3; б) 1, 4, 6;

	себя следующие ступени мониторинга: 1 Локальный (санитарно-гигиенический, биоэкологический); 2 Региональный (геосистемный, природно-хозяйственный); 3 Глобальный (биосферный, фоновый); 4 Абиотический; 5 Точечный; 6. Биотический	в) 1, 2, 3, 5 г) 1, 2, 5
14	На какой конференции ООН, было введено понятие «мониторинг окружающей природной среды».	а) Рио-де-Жанейро, 1992 г. б) Стокгольмская, 1972 г. в) Венская встреча, 1985 г. г) Кения 1974
15	Проблемы парникового эффекта, опустынивания, озонового экрана являются:	а) региональными проблемами; б) глобальными проблемами; в) местными проблемами; г) локальными проблемами
16	Организация ООН по вопросам продовольственных ресурсов и развития сельского хозяйства в целях улучшения условий жизни народов:	а) МСОП; б) ФАО; в) ЮНЕП; г) ВОЗ.
17	На какие категории делится информация о загрязнении окружающей среды по степени срочности?	а) экстренная информация; б) оперативная информация; в) режимная информация; г) все вышеперечисленное; д) неоперативная информация
18	Установите иерархию систем мониторинга от простого к сложному: 1) глобальный фоновый мониторинг; 2) мониторинг источников загрязнения; 3) региональный мониторинг; 4) импактный мониторинг.	а) 1, 3, 4, 2; б) 2, 4, 1, 3; в) 2, 4, 3, 1
19	Лишайники являются биоиндикаторами на:	а) диоксид серы б) оксид углерода в) оксид азота г) оксид свинца д) оксид железа
20	К объектам экологического мониторинга не относится:	а) атмосфера б) гидросфера в) урбанизированная среда г) население д) сельское хозяйство
21	Санитарно-гигиенические нормативы качества – это ...	а) ПДК и ПДУ; б) ПДВ; в) ПДС; г) ВСВ и ВСС.
22	Контроль состояния окружающей среды с помощью живых организмов называется ... мониторингом	а) биосферным; б) биологическим; в) природно-хозяйственным; г) импактным.
23	Стационарные посты служат для наблюдения за...	а) загрязнением воздуха под заводскими трубами б) наиболее загрязняемых местах города в) границами парковых зон г) местами плотной застройки д) загрязнением почвы под заводскими трубами
24	Метод, который основан на выделении осадка называется:	а) Биоиндикационный б) Гравиметрический в) Титриметрический г) Электрохимический д) Кулонометрический
25	Натурные наблюдения ГСМОС включают: 1) Экспедиционное наблюдение;	а) 1, 2 б) 1, 3, 4



	2) Дистанционные наблюдения; 3) Стационарное наблюдение; 4) Комплексно -фоновые наблюдения.	в) 1, 2, 3 г) все перечисленное.
26	Эвтрофикации водоемов способствует повышенное содержание в воде:	а) Минеральных солей. б) Растворенного кислорода. в) Взвешенных частиц. г) Микробиологических загрязнений.
27	Величина, учитывающая чувствительность к облучению различных тканей человека	а) поглощенная доза б) энергетическая экспозиция в) уровень интенсивности г) эквивалентная доза д) эффективная доза ионизирующего излучения е)
28	Выбрасываемые предприятиями 3-й категории опасности вещества относят:	а) к 1 классу опасности; б) ко 2 классу опасности; в) к 3 классу опасности; г) к 4 классу опасности; д) к 5 классу опасности.
29	Глобальный мониторинг (в классификации по И.П. Герасимову) включает в себя следующие объекты: 1. Атмосфера; 2. Гидросфера; 3. Радиоактивные излучения; 4. Растительные и почвенные покровы и животные; 5 Исчезающие виды животных и растений;	а) 1, 2, 4; б) 2, 3, 4, 5; в) 1, 2, 3, 4 г) все перечисленное.
30	Медико-экологический мониторинг – это	а) Наблюдение за окружающей средой с точки зрения влияния среды на состояние здоровье человека и населения. б) То или иное состояние здоровья человека в) Система здоровья населения в зоне действия промышленных объектов
32	Какие международные объекты окружающей среды находятся вне юрисдикции государств: 1) Космос; 2) Мировой океан; 3) Атмосферный воздух; 4) Антарктида; 5) Природные ресурсы;	а) 1, 4 б) 1, 2, 4 в) 1, 2, 3, 5 г) 1, 2, 3, 4 д) все перечисленное.
33	В понятие «мониторинг» не включается:	а) управление качеством окружающей среды. б) оценка фактического состояния окружающей среды. в) оценка прогнозируемого состояния окружающей среды. г) нет правильного ответа.
34	. Какие приоритетные загрязнители определяются в биоте?	а) свинец; б) кадмий; в) ртуть, мышьяк; г) 3,4 – бенз(а)пирен, ДДТ; д) все перечисленное.
35	Радиационный мониторинг осуществляется через сеть постов, расположенных:	а) в 10-километровой зоне вокруг АЭС; б) в 30-километровой зоне вокруг АЭС; в) в 40-километровой зоне вокруг АЭС; г) в 50-километровой зоне вокруг АЭС; д) в 70-километровой зоне вокруг АЭС.
36	На какие категории делится информация о загрязнении окружающей среды по степени срочности?	а) экстренная информация; б) оперативная информация; в) режимная информация; г) все вышеперечисленное; д) неоперативная информация.
37	Показатели воды, которые изменяют цвет, привкус, прозрачность, называются:	а) Санитарные б) Органолептические в) Гидробиологические г) Гигиенические д) Колориметрические

38	Наблюдения на базовых станциях экологического мониторинга проводятся для	а) глобального мониторинга б) регионального мониторинга в) национального мониторинга г) локального мониторинга
39	Мониторинг, наблюдающий за состоянием природной среды и ее влиянием на здоровье:	а) биоэкологический б) климатический в) геоэкологический г) геосферный
40	Производственно-хозяйственные нормативы воздействия – это ...	а) ПДВ и ПДС; б) ОБУВ; в) ПДН; г) ОДК и ОДУ.
41	На что обращается внимание при определении положения пунктов гидрохимических наблюдений?	а) на места сброса сточных вод; б) на места сброса подогретых вод; в) на места сброса коллекторно-дренажных вод; г) на нерестилища и зимовья рыб, устьевые зоны; д) все перечисленное.
42	Мониторинг, позволяющий оценить современное состояние всей природной системы Земля называется:	а) Глобальный б) Региональный в) детальный г) локальный д) биогеологический
43	Классификация систем наземного мониторинга окружающей среды по В.К. Епишину включает в себя следующие виды мониторинга: 1. Мониторинг биотической подсистемы; 2 Мониторинг абиотической подсистемы; 3 Глобальный мониторинг; 4 Региональный мониторинг; 5 Локальный мониторинг	а) 1 б) 2 в) 3 г) 1, 2; д) 3, 4, 5 все перечисленное.
44	Когда проводят отбор проб при мониторинге почв?	а) весной; б) осенью; в) весной и осенью; г) летом; д) зимой.
45	Сточные воды, использованные в технологическом процессе производства или получающиеся при добыче полезных ископаемых, называются	а) производственные б) бытовые в) атмосферные г) комбинированные
46	Подфакельные посты:	а) следят за распространением выбросов из заводских труб, сообщая о случаях критических ситуаций б) служат для уточнения места расположения стационарных постов в) осуществляют контроль за 3 – 4 приоритетными веществами г) получают информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях
47	Национальный экологический мониторинг РФ включает в себя следующие подсистемы:	а) мониторинг атмосферного воздуха, земель, лесов; б) мониторинг водных объектов, уникальной экологической системы озера Байкал, внутренних морских вод и территориального моря РФ; в) мониторинг состояния недр; г) все вышеперечисленное
48	Согласно концепции Израэля Ю.А. в функции мониторинга входит: 1.управление качеством среды; 2. наблюдение; 3. контроль; 4. моделирование; 5.прогнозирование состояния; 6. оценка состояния; 7.оценка фактического состояния; 8. рациональное использование природных ресурсов.	а) 1,2,4,7 б) 2,3,5,8 в) 1,2,5,6 г) 3,4,6,7 д) все перечисленное.
49	К объектам глобального мониторинга относятся ...	а) агроэкосистемы;

		б) животный и растительный мир; в) грунтовые воды; г) ливневые стоки.
50	Из каких подсистем состоит система национального мониторинга?	а) мониторинг источников загрязнения (МИЗ); б) мониторинг загрязнения атмосферного воздуха; в) мониторинг загрязнения вод суши, мониторинг загрязнения морей; г) мониторинг загрязнения почв, фоновый мониторинг; д) все перечисленное

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.3.2.4 «Мониторинг среды обитания» включает учёт успешности выполнения практических и лабораторных работ, самостоятельной работы, тестовых заданий, защиту курсовой работы и сдачу зачета.

**Практические работы** считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета, включающего тему практического занятия и ответы на вопросы по теме работы.

При выполнении практических занятий студент сначала кратко изучает лекционный материал, проводит анализ предложенной преподавателем литературы. Затем выполняет задание в соответствии с формой занятий и оформляет отчет о проведении практического занятия.

Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа выполнена неправильно, если студент не знает основных определений, неправильно отвечает на поставленные вопросы, в этом случае студент отправляется на дополнительную подготовку и затем вновь сдаёт отчёт по теме преподавателю.

**Лабораторные работы** считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия правильно оформленного отчета, включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки, выводы.

Шкала оценивания – «зачтено/не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если студент не знает основных определений, неправильно отвечает на поставленные вопросы, в этом случае студент отправляется на дополнительную подготовку и затем вновь сдаёт отчёт по теме преподавателю.

**Самостоятельная работа** считается успешно выполненной в случае предоставления реферата по выбранной теме. Задание соответствует пункту 9 рабочей программы.

Студент должен уметь работать с учебными материалами и научной литературой, а также пользоваться электронной библиотекой СГТУ, находить необходимые нормативно-правовые акты, стандарты, методические указания.

Оценивание рефератов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» выставляется в случае, если реферат оформлен в

соответствии с критериями:

- правильность оформления реферата (титульная страница, оглавление и оформление источников);

- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;

- структурированность материала;

- количество использованных литературных источников.

В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

В конце семестра обучающийся письменно отвечает на **тестовые задания**, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 60% вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

**Курсовая работа** считается выполненной в том случае, если она соответствует предъявленным требованиям по структуре, содержанию, языку и стилю изложения материала, правильно оформлена, отпечатана, проверена на предмет орфографических и стилистических ошибок.

Курсовые работы предварительно оцениваются руководителями: в случае положительной оценки «допускаются к защите», а в случае отрицательной оценки – «не допускаются к защите». Курсовые работы, не допущенные к защите возвращаются, для доработки и повторного представления. Курсовые работы, получившие положительную оценку, возвращаются студенту для защиты.

Процедура защиты состоит из краткого сообщения (10-12 мин.) студента об основном содержании работы, выводах и рекомендациях по проблеме; ответов студента на вопросы.

Защита курсовой работы оценивается по 5-балльной системе.

К **зачету** по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем практическим и лабораторным занятиям и защите курсовой работы;

- сдачи рефератов с учетом того, что они «зачтены» преподавателем;

Зачет сдается устно, по билетам, в которых представлено 3 вопроса из перечня «Вопросы для зачета». Оценивание проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,

- умении оперировать специальными терминами,

- использовании в ответе дополнительного материала,

- иллюстрировании теоретического положения практическим материалом.

Но в ответе могут иметься

- негрубые ошибки или неточности,

- затруднения в использовании практического материала,

- не вполне законченные выводы или обобщения.

«Не зачтено» ставится при:

- схематичном неполном ответе,
- неумении оперировать специальными терминами или их незнании.

## 15. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Материал, читаемый на лекциях закрепляется на практических и лабораторных занятиях: сопровождается показом слайдов; выполнением экспериментальных исследований.

Материал, выносимый на самостоятельное изучение с использованием основной и дополнительной литературы, а также специальной периодической печати, завершается подготовкой рефератов и докладов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах должен составлять не менее 20% аудиторных занятий.

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Экологический мониторинг» используются следующие образовательные технологии:

1. **Информационно-развивающие технологии.** Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение информационных технологий, использование электронных средств информации.

2. **Развивающие проблемно-ориентированные технологии.**

- учебные дискуссии;

Проблемное обучение в зависимости от состава и качества студентов реализуется на разных уровнях сложности и самостоятельности:

- проблемное изложение материала преподавателем;

- преподаватель озвучивает проблемные ситуации, а студенты вместе с ним решают их;

- преподаватель озвучивает проблемные ситуации, а студенты самостоятельно их решают;

Проектное обучение:

-семинарские занятия, организованное как конференции или «круглые столы»;

3. **Личностно-ориентированные технологии.**

Цель – формирование в процессе обучения активной личности, способной самостоятельно корректировать свою учебно-познавательную деятельность.

Интерактивные занятия проводятся в виде компьютерных симуляций (модели популяционной динамики, конкурентного исключения и т.п.), решения экспериментальных задач, мини-конференции, дискуссии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет

30 %.

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
Методы экологического мониторинга.	Лекция	Мини-конференция
Национальный мониторинг России	Лекция, практические	Дискуссия, мини-конференции
Фоновый мониторинг	Лекция	метод проектов
Мониторинг атмосферы. Основные загрязнения воздушной среды.	Лекция	мастер-класс, творческие задания
Мониторинг водной среды. Особенности мониторинга природных вод.	Лекция	Дискуссия творческие задания
Биологический мониторинг. Основы, международные программы биомониторинга. Оценка биологического разнообразия	Лекция	метод проектов, творческое задание
Основы биоиндикации.	Лекция, коллоквиум	мини-конференции, дебаты
Биотестирование. Основные понятия и термины.	Лекция	ситуационный анализ, творческие задания

**15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
*(позиции раздела нумеруются сквозной нумерацией и на них  
осуществляются ссылки из 5-13 разделов)*

**ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Тетельмин В.В. Основы экологического мониторинга: учеб. пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2013. - 256 с.
2. Собгайда Н.А. Методы экологического мониторинга: учеб. пособие/ Н.А. Собгайда, Г.А. Распопова.- Саратов, СГТУ, 2005.-79 с.
3. Собгайда Н.А. Мониторинг атмосферного воздуха: учебное пособие по курсу «Экологический мониторинг»/ Н.А. Собгайда.- Саратов: СГТУ, 2006.-68 с.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ**

4. Полевые экологические исследования : учеб. пособие для бакалавров направления 022000.62 "Экология и природопользование" / А. А. Беляченко [и др.] ; Саратовский гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А., Национальный парк "Хвалынский". - Саратов: ИЦ "Наука", 2013. - 112 с.
5. Радиационный мониторинг [Текст] : Аналитические материалы / В. В. Наташкин [и др.] ; Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов). - Саратов : СГТУ, 2003. - 56 с.

6. Мазуркин, П. М. Экологический мониторинг (способы испытания деревьев): учеб. пособие / П. М. Мазуркин ; Марийский гос. техн. ун-т (Йошкар-Ола). - Йошкар-Ола : МарГТУ, 2004. - 224 с.
7. Израэль, Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды / Ю. А. Израэль. - Л. : Гидрометеиздат, 1979. - 375 с.
8. Оценка воздействия на окружающую среду : учеб. пособие / В. К. Донченко [и др.] ; под ред. В. М. Питулько. - М. : ИЦ "Академия", 2013. - 400 с.
9. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг : учеб. пособие / Российский гос. открытый техн. ун-т путей сообщения (Москва). - М. : РГОТУПС, 2003. - 223 с.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

10. Экологический мониторинг почв: учеб-метод. Пособие / Б.Э. Нефедьева, Т.В. Хохлова, С.М. Рогачева, В.Ф. Желтобрюхов. – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т. - 2013. – 60 с.

### **ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ**

11. Экология и промышленность России
12. Проблемы региональной экологии
13. Экология промышленного производства

### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

14. Интернет журнал «Человек и природа. Экология и окружающая среда» <http://greenword.ru>
15. Экологический центр «Экосистема» <http://www.ecosystema.ru>
16. Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
17. Экологическая сеть "ЭКОДЕЛО" <http://ecodelo.org/>
18. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования – [www.rpn.gov.ru](http://www.rpn.gov.ru)
19. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды <http://www.meteorf.ru/>
20. Центр государственного мониторинга состояния недр <http://geomonitoring.ru/>
21. Министерство природных ресурсов и экологии Саратовской области [www.minforest.saratov.gov.ru](http://www.minforest.saratov.gov.ru)

### **Источники ИОС**

22. Экологический мониторинг: <https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/PTB/20.03.01/B.1.2.10/default.aspx>

### **Профессиональные Базы Данных**

23. Консультант плюс – [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
24. Гарант (информационно-правовой портал) – [www.garant.ru](http://www.garant.ru)
25. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования – [www.rpn.gov.ru](http://www.rpn.gov.ru)
26. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды <http://www.meteorf.ru/>
27. Центр государственного мониторинга состояния недр <http://geomonitoring.ru/>
28. Министерство природных ресурсов и экологии Саратовской области [www.minforest.saratov.gov.ru](http://www.minforest.saratov.gov.ru)

**Ресурсы материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемые организациями-участниками образовательного процесса (сетевая форма, филиал кафедры на предприятии)**

29. Сайт Федерального бюджетного учреждения Институт промышленной экологии <http://gosnienp.ru/>

**Источники электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов**

30. Латышенко К.П. Экологический мониторинг. Часть I [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 129 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20401>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

31. Латышенко К.П. Экологический мониторинг. Часть II [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20402>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

32. Ю. С. Другов Пробоподготовка в экологическом анализе : практическое руководство [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. С. Другов. - Москва : БИНОМ, 2009. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785947747645.html> - ЭБС "Электронная библиотека технического ВУЗа"

33. В. Н. Майстренко Эколога-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Н. Майстренко. - Москва: БИНОМ, 2012. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307692.html> - ЭБС "Электронная библиотека технического ВУЗа Бродский А.К. Общая экология: учебник для ВУЗов.- М.: Академия, 2010.- 256 с.

**16. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекций используется лекционная аудитория, оснащенная интерактивной доской, мультимедийным оборудованием ( $S = 51,6 \text{ м}^2$ ).

Для проведения практических занятий (решение задач, семинары) используется аудитория ( $S = 31,3 \text{ м}^2$ ).

Лабораторные занятия проводятся в химической лаборатории ( $35 \text{ м}^2$ ), оснащенной стандартным оборудованием и приборами:

весы электронные GR-202,

бидистиллятор 2104,

спектрофотометр UNICO 1201,

иономер И-500 с комплектом электродов.

Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся могут воспользоваться специализированным учебным классом ( $45,7 \text{ м}^2$ ), оснащенным современной компьютерной техникой с выходом в сеть Интернет и Электронно-библиотечную систему технического ВУЗа, включающую ЭБС



«IPRbooks» (8000 точек единовременного доступа по паролю), ЭБС "Электронная библиотека технического ВУЗа" (неограниченное кол-во точек доступа).

Для оформления письменных работ, презентаций к докладу обучающимся имеются необходимые пакеты программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader), Internet Explorer и другие аналогичные.