

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Брикс кафедры»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №15 от 18 марта 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ / ENVIRONMENTAL MONITORING»**

---

Направление: 05.04.06 Экология и природопользование

---

Экология и зеленые технологии / Ecology Green Technologies

---

Квалификация: Магистр

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Фомина Елена Юрьевна  
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Киреенко Анна  
Павловна  
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Перфильева  
Юлия Владимировна  
Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**1.1 Дисциплина «Экологический мониторинг / Environmental monitoring» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения**

<b>Код, наименование компетенции</b>	<b>Код индикатора компетенции</b>
ОПК-2 Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1
ОПК-3 Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1
ОПК-5 Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.2

**1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы**

<b>Код индикатора</b>	<b>Содержание индикатора</b>	<b>Результат обучения</b>
УК-3.2	Участствует в разработке командной стратегии в позиции инициатора для оценки экологической ситуации	<b>Знать</b> особенности работы в команде <b>Уметь</b> проявлять инициативу для оценки экологической ситуации <b>Владеть</b> навыками разработки стратегии оценки экологической ситуации
ОПК-2.1	Способность применять экологические знания для прогнозирования экологической ситуации	<b>Знать</b> требования законодательства к структуре программы экологического мониторинга; <b>Уметь</b> использовать методы мониторинга загрязнения окружающей среды для технологических процессов на производствах; <b>Владеть</b> навыками разработки программы мониторинга за концентрациями загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, почве, водной среде
ОПК-3.1	Способность самостоятельно применить результаты	<b>Знать</b> общие требования к методам отбора, консервации и хранения

	экологических исследований для оценки и прогнозирования состояния окружающей среду	проб. общие требования к устройствам для отбора проб <b>Уметь</b> проводить "ручной" отбор проб воздуха, воды, почвы; <b>Владеть</b> методами концентрирования определяемых веществ в мониторинге, системой пробоотбора на сети пробоотборных станций
ОПК-5.1	Способность использовать современные технологии для решения профессиональных задач	<b>Знать</b> о функционировании системы мониторинга загрязнения окружающей природной среды <b>Уметь</b> использовать методы мониторинга экологических характеристик природных и техногенных сред на основе измерений уровней опасности <b>Владеть</b> навыками наблюдения за источниками антропогенного воздействия, анализа распространения загрязняющих веществ в окружающей среде;

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Экологический мониторинг / Environmental monitoring» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Химия окружающей среды / Environmental Chemistry», «Эколого-санитарные проблемы населения / Population Environmental Health Issues», «Правовое сопровождение природопользования / Legal support for environmental management»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Изменения окружающей среды и экостратегия / Environmental Changes and Ecostrategy», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика / Industrial Practice: Technological (Project-Technological) Practice», «Устойчивое природопользование / Sustainable Environmental Management», «Санирование промышленных зон / Industrial Zone Remediation»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	26	26
лекции	0	0
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	26	26
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	46	46

Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Классификация видов и направлений деятельности систем мониторинга.					1	4	1, 3	4	Собеседование, Решение задач
2	Приоритетность измерений концентраций загрязняющих веществ.					2	2	1, 3, 4	6	Собеседование, Решение задач
3	Особенности мониторинга в связи с пространственными масштабами и дифференциацией сред.					4	2	1, 3, 4	7	Собеседование
4	Организация системы мониторинга и результаты её работы.					3, 5	6	1, 3	4	Собеседование
5	Пробоотбор и пробоподготовка					6	4	1, 3	4	Собеседование
6	Методы анализа объектов окружающей среды и оценки экологической ситуации.					7	2	1, 3, 4	7	Собеседование, Решение задач
7	Основные средства мониторинга воздушной, водной среды и почвы.					8	6	1, 2, 3	14	Собеседование
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего						26		82	

##### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

## Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Классификация видов и направлений деятельности систем мониторинга.	Понятие о мониторинге, цели и задачи. Принципы классификации и существующие системы (подсистемы) мониторинга: экологический, биологический, геофизический мониторинг, мониторинг источников загрязнений, океана, озоносферы. Экологический мониторинг и его место в системе регулирования антропогенного воздействия на окружающую среду.
2	Приоритетность измерений концентраций загрязняющих веществ.	Природные и антропогенные источники загрязнения окружающей среды. Классификация загрязнителей и их источников. Классификация приоритетных загрязняющих веществ по классам приоритетности. Программы измерений загрязняющих веществ в зависимости от класса приоритетности.
3	Особенности мониторинга в связи с пространственными масштабами и дифференциацией сред.	Глобальный мониторинг, задачи и организация. Мониторинг трансграничного переноса загрязняющих веществ. Спутниковый климатический мониторинг. Национальный мониторинг: организация, задачи и программа наблюдений окружающей природной среды. Региональный мониторинг: задачи, организация, система мониторинга. Фоновый мониторинг: задачи, организация, программа наблюдений. Мониторинг на базе биосферных заповедников. Локальный мониторинг: организация и задачи. Биоиндикация и биотестирование.
4	Организация системы мониторинга и результаты её работы.	Система мониторинга, его организация. Организация глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Государственная система мониторинга окружающей природной среды в Российской Федерации (ЕГСЭМ). Загрязнение окружающей природной среды в РФ и регионах за последние годы
5	Пробоотбор и пробоподготовка	Общие требования к методам отбора, консервации и хранения проб. Общие требования к устройствам для отбора проб. Методы концентрирования определяемых веществ в фоновом мониторинге. Система пробоотбора: сеть пробоотборных станций и "ручной" отбор проб воздуха, воды, почвы; приборные средства для доставки проб.
6	Методы анализа объектов окружающей среды и оценки экологической ситуации.	Классификация методов анализа загрязняющих веществ: химические, физико-химические, физические, биологические и биохимические гибридные методы. Аналитическая химия в фоновом мониторинге. Допустимая нагрузка на биосферу и нормирование загрязняющих веществ в окружающей среде и данные мониторинга.

7	Основные средства мониторинга воздушной, водной среды и почвы.	Средства инструментального контроля загрязнения атмосферы. Автоматизированная система контроля загрязнения воздуха, комплексная лаборатория исследования воздуха. Средства инструментального контроля качества поверхностных и сточных вод. Автоматические анализаторы качества вод и лаборатория анализа воды. Приборы и средства измерений и контроля состояния поверхности земель, качественного и количественного состава почв и грунтов, уровня и состава их загрязнений.
---	--	--

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Экологический мониторинг. Нормативно-правовая база экологического мониторинга. Государственные органы, ведомства, ответственные за проведение экологического мониторинга загрязнения окружающей природной среды в РФ	4
2	Диффузия загрязняющих веществ в почве и донных осадках (Решение задач)	2
3	Теория и практика организации мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных водоемов, морей, почвы, снежного покрова, биоты на примере ЕГСМ окружающей среды в РФ. Результаты мониторинга	4
4	Турбулентная диффузия загрязнителей в водной среде	2
5	Расcеяние загрязнителей из дымовых труб.	2
6	Чувствительность и предел обнаружения различных методов анализа (решение задач)	4
7	Математическая обработка результатов анализа экологического мониторинга	2
8	Региональный экологический мониторинг на примере Иркутской области. Основные цели, задачи, организация системы экологического мониторинга. Фоновый экологический мониторинг на базе биосферных заповедников. Производственный экологический мониторинг. Результаты мониторинга (Групповая дискуссия, презентация докладов)	6

## 4.5 Самостоятельная работа

### Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	14
2	Подготовка к экзамену	10
3	Проработка разделов теоретического материала	14
4	Решение специальных задач	8

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения практических работ используются следующие интерактивные методы обучения лекция-диалог, мастер-класс специалиста (в лаборатории Мониторинга природных и техногенных сред ИРНИТУ), дискуссия с обсуждением презентаций докладов студентов.

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

#### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Фомина Е.Ю. Экологический мониторинг. Методические указания по выполнению лабораторных, практических работ, курсовой и самостоятельной работе по курсу «Экологический мониторинг». – Для студентов направления 05.03.06 «Экология природопользования». Составитель – Фомина Е.Ю. – Иркутск, 2022. 68 с. (электронный вариант)

#### 5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Фомина Е.Ю. Экологический мониторинг. Методические указания по выполнению лабораторных, практических работ, курсовой и самостоятельной работе по курсу «Экологический мониторинг». – Для студентов направления 05.03.06 «Экология природопользования». Составитель – Фомина Е.Ю. – Иркутск, 2022. 68 с. (электронный вариант)

## 6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

### 6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

#### 6.1.1 семестр 1 | Собеседование

##### Описание процедуры.

Темы (для проработки теоретических разделов):

№ 2. Понятие о мониторинге, цели и задачи. Принципы классификации и существующие системы (подсистемы) мониторинга: экологический, биологический, геофизический мониторинг, мониторинг источников загрязнений, океана, озоносферы. (семестр №45),

№ 3. Классификация методов анализа загрязняющих веществ: химические, физико-химические, физические, биологические и биохимические гибридные методы. (семестр № 4).

Описание процедуры:

В методических указаниях приведены темы для самостоятельного изучения разделов курса и рекомендуемая литература. Изучать материал рекомендуется по главам учебника (учебного пособия) непосредственно перед лекцией по данной теме. Следует прочитать весь материал темы, не затронутый на лекции. На лекции по теме, указанной для самостоятельного изучения, преподаватель проводит устный опрос (выборочно из обучающихся).

Вопросы для контроля (на примере темы № 2. Экологический мониторинг):

1. Какие виды экологического мониторинга вы знаете?
2. Требования к отбору проб окружающей среды и методам их консервации.
3. Поведение загрязняющих веществ в окружающей среде.
4. Программа экологического мониторинга на базе государственных биосферных заповедников.
5. Перечень загрязняющих веществ в зависимости от классов приоритетности.

### **Критерии оценивания.**

Активное участие обучающегося при устном опросе на лекционных занятиях.

### **6.1.2 семестр 1 | Решение задач**

#### **Описание процедуры.**

Решение специальных задач

Тема (раздел):

№ 2 (семестр № 4). Математическая обработка результатов анализа экологического мониторинга.

№ 1 (семестр № 4). Чувствительность и предел обнаружения различных аналитических методов, применяемых при экологическом мониторинге.

Описание процедуры:

По данной тематике обучающимся выдается задание (практическое занятие № 13), согласно которому изучают основные понятия по теме, решают типовую задачу, а затем и индивидуальное задание (согласно варианту по списку в группе) для самостоятельного ее решения.

В конце практического занятия обучающийся сдает преподавателю выполненное задание.

Собеседование (устный опрос)

Темы (разделы):

№ 2. Понятие о мониторинге, цели и задачи. Принципы классификации и существующие системы (подсистемы) мониторинга: экологический, биологический, геофизический мониторинг, мониторинг источников загрязнений, океана, озоносферы. (семестр №45),

№ 3. Классификация методов анализа загрязняющих веществ: химические, физико-химические, физические, биологические и биохимические гибридные методы. (семестр № 4).

Описание процедуры:

В методических указаниях приведены темы для самостоятельного изучения разделов курса и рекомендуемая литература. Изучать материал рекомендуется по главам учебника (учебного пособия) непосредственно перед лекцией по данной теме. Следует прочитать весь материал темы, не затронутый на лекции. На лекции по теме, указанной для самостоятельного изучения, преподаватель проводит устный опрос (выборочно из обучающихся).

Вопросы для контроля (на примере темы № 2. Экологический мониторинг):

1. Какие виды экологического мониторинга вы знаете?

2. Требования к отбору проб окружающей среды и методам их консервации.
3. Поведение загрязняющих веществ в окружающей среде.
4. Программа экологического мониторинга на базе государственных биосферных заповедников.
5. Перечень загрязняющих веществ в зависимости от классов приоритетности.

Подготовка к практическим занятиям

Темы (разделы) (см. п.4.4):

№№ 1, 4, 5, 6, 7.

Описание процедуры:

Практические занятия направлены на закрепление знаний в области экологического мониторинга. За время, отведенное на подготовку к практическим занятиям, обучающийся должен изучить теоретический материал (конспект лекций или поработать с источниками, указанными в списке рекомендуемой литературы в учебном пособии, см. библиографический список) по тематике практического занятия.

### **Критерии оценивания.**

Правильность решения задачи.

Критерии оценки:

Активное участие обучающегося при устном опросе на лекционных занятиях

Критерии оценки:

Активная работа обучающегося на практических занятиях, участие в разборе конкретных примеров, обсуждении, выявлении положительных и отрицательных аспектов обсуждаемой проблемы, в формулировке предложений и рекомендаций по тематике практического занятия.

## **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>
УК-3.2	демонстрирует способность разработки стратегии оценки экологической ситуации при мониторинговых исследованиях	Устное собеседование/ Тестирование
ОПК-2.1	Демонстрирует способность использовать методы мониторинга загрязнения окружающей среды для технологических процессов на производствах, оценки экологические характеристики природных и техногенных сред на основе	Устное собеседование/ Тестирование

	измерений уровней опасности.	
ОПК-3.1	демонстрирует навыки отбора проб окружающей среды, способность применять результаты их анализа для оценки состояния окружающей среды	Устное собеседование/ Тестирование
ОПК-5.1	Демонстрирует способность использовать методы мониторинга загрязнения окружающей среды для технологических процессов на производствах, оценки экологические характеристики природных и техногенных сред на основе измерений уровней опасности.	Устное собеседование/ Тестирование

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в виде тестирования по разделам курса с последующим устным собеседованием по вопросам, предназначенным к экзамену.

Контрольно-измерительные материалы для итоговой аттестации (экзамена), 1-ой семестр

1. Общие требования к методам отбора, консервации и хранения проб.
2. Общие требования к устройствам для отбора проб.
3. Методы концентрирования определяемых веществ в фоновом мониторинге.
4. Система пробоотбора, сеть пробоотборных станций и "ручной" отбор проб воздуха, жидкостей, твердых веществ и отходов.
5. Приборные средства для поиска мест утечек, средства доставки проб.
6. Классификация методов анализа загрязняющих веществ.
7. Химические, физико-химические, физические методы анализа загрязняющих веществ.
8. Биологические, биохимические и гибридные методы анализа загрязняющих веществ.
9. Аналитическая химия в фоновом мониторинге.
10. Допустимая нагрузка на биосферу и нормирование выбросов по данным мониторинга.
11. Средства инструментального контроля загрязнения атмосферы.
12. Автоматизированная система контроля загрязнения воздуха, комплексная лаборатория исследования воздуха.
13. Средства инструментального контроля качества поверхностных и сточных вод.
14. Автоматические анализаторы качества вод и лаборатория анализа воды.
15. Приборы и средства измерений и контроля состояния поверхности земель, качественного и количественного состава почв и грунтов, уровня и состава их загрязнений.
16. Экологический мониторинг снежного покрова.
17. Чувствительность и предел обнаружения различных аналитических методов, применяемых при экологическом мониторинге.
18. Прогнозирование тенденций в изменении состояния биосферы по данным мониторинга.
19. Мониторинг загрязнения окружающей среду нефтяными углеводородами, пестицидами, тяжелыми металлами, СПАВ, диоксинами.
20. Моделирование переноса загрязнителей в окружающей среде.

21. Основные международные проекты при проведении мониторинга.
21. Роль государства в проведении мониторинга использовании его результатов.
22. Определение мониторинга, его виды и задачи.
23. Источники загрязнения окружающей среды.
24. Трансграничный перенос загрязнений.
25. Международное сотрудничество при проведении глобального мониторинга.
26. Глобальный мониторинг, задачи, организация, определяемые загрязнители.
27. Необходимость фонового мониторинга, выбор точек наблюдения, биосферные заповедники.
28. Программы наблюдений в биосферных заповедниках.
29. Фоновое загрязнение воздуха и атмосферных осадков.
30. Фоновые загрязнения поверхностных вод и донных отложений, почв, растительности.
31. Источники и потоки загрязнителей. Виды выбросов.
32. Перенос загрязнителей в атмосфере и гидросфере.
33. Перенос загрязнителей в почвах и донных отложениях.
34. Перенос загрязнителей из одной среды в другую.
35. Национальный мониторинг. Мониторинг РФ. Создание ЕГСЭМ.
36. Мониторинг источников загрязнения окружающей среды.
37. Организация регионального мониторинга (например, Иркутской области).
38. Мониторинг воздушной среды Иркутского региона.
39. Мониторинг водных объектов Иркутского региона.
40. Мониторинг околоземного пространства.
41. Международный региональный мониторинг озера Байкал.
42. Специфика задач и организации локального мониторинга.
43. Мониторинг города с населением до 500 тыс. жителей.
44. Мониторинг района промышленного предприятий.
45. Мониторинг района АЭС (ТЭС).
46. Мониторинг особо опасного промышленного объекта.
47. Мониторинг морских эстуариев.
48. Основные итоги мониторинга атмосферы городов РФ.
49. Основные итоги мониторинга поверхностных вод РФ.
50. Итоги мониторинга почв и снега в РФ.
51. Мониторинг радиационной обстановки. Радиационная обстановка в РФ.

Пример задания:

Пример теста

Используются тестовые задания закрытой формы, требующие выполнения деятельности по узнаванию изучаемого объекта, следующего вида:

- выбор одного правильного ответа из трех-четырех предложенных альтернатив;
- на воспроизведение.

Пример КИМ

Вариант 1

1. Источники загрязнения почвы могут быть классифицированы:

- а) Жилые дома и коммунально-бытовые предприятия.
- б) Промышленные предприятия.
- в) Транспорт.
- с) Сельское хозяйство.
- д) Загрязнение почвы тяжелыми металлами.
- е) Загрязнение почвы при захоронении радиоактивных отходов

2. Проверка соблюдения экологических требований по охране окружающей природной среды и обеспечению экологической безопасности – это:

- а) экологическая экспертиза
- б) экологический контроль
- в) регламентация поступления загрязняющих веществ в окружающую среду
- г) оценка воздействия на окружающую среду

3. Система долговременных наблюдений, оценки состояния окружающей среды и ее отдельных объектов – это:

- а) экологическая экспертиза
- б) экологический мониторинг
- в) экологическое прогнозирование
- г) экологическое нормирование

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

<b>Отлично</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Удовлетворительно</b>	<b>Неудовлетворительно</b>
владеет методами обеспечения безопасности среды обитания; знает современную измерительную технику; способы организации систем наблюдений за изменением различных факторов воздействия на среду и состояние биосферы; может проводить математическую обработку результатов экспериментов	Частично владеет методами обеспечения безопасности среды обитания; не в полном объеме знает современную измерительную технику; способы организации систем наблюдений за изменением различных факторов воздействия на среду и состояние биосферы; может проводить математическую обработку результатов экспериментов	Недостаточно владеет методами обеспечения безопасности среды обитания; не знает современную измерительную технику; нечетко знает способы организации систем наблюдений за изменением различных факторов воздействия на среду и состояние биосферы; не может проводить математическую обработку результатов экспериментов	Не владеет методами обеспечения безопасности среды обитания; не знает современную измерительную технику; не знает способы организации систем наблюдений за изменением различных факторов воздействия на среду и состояние биосферы; не может проводить математическую обработку результатов экспериментов

#### 7 Основная учебная литература

1. Дмитренко В. П. Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие для студентов вузов по направлению 280700.62 "Техносферная безопасность" (квалификация / степень - бакалавр) / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев, 2012. - 363 с.
2. Экологический мониторинг: учебно-метод. пособие для преподавателей, студентов, учащихся / Т. Я. Ашихмина [и др.]; под ред. Т. Я. Ашихминой, 2005. - 413 с.

3. Мотузова Г. В. Экологический мониторинг почв: учебник для вузов по специальности и направлению подготовки высшего профессионального образования 013000 (020701) и 510700 (020700) "Почвоведение" / Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова, 2007. - 237 с.

4. Широков Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. А. Широков, 2018. - 360 с.

5. Сборник типовых задач по курсу "Экологический мониторинг" и методические указания по их решению для студентов специальности 3207 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 23 с.

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Цветкова Т. В. Экологический мониторинг и прогноз катастроф / Т. В. Цветкова, И. О. Невинский, В. Т. Панюшкин, 2005. - 347 с.

2. Экологический мониторинг: учебно-метод. пособие для преподавателей, студентов, учащихся / Т. Я. Ашихмина [и др.], 2006. - 412 с.

3. Вартанов А. З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг: учебник для вузов по специальностям "Физические процессы горного или нефтегазового производства" / А. З. Вартанов, А. Д. Рубан, В. Л. Шкурятник; под ред. А. Д. Рубана, 2009. - 639 с.

4. Сурикова Т. Б. Экологический мониторинг: учебник для вузов по направлению "Техносферная безопасность" / Т. Б. Сурикова, 2014. - 343 с.

5. Экологический мониторинг: учебное пособие для вузов по направлению "Защита окружающей среды" / О. В. Дудник [и др.], 2015. - 231 с.

6. Тихонова И. О. Экологический мониторинг атмосферы: учебное пособие для вузов по направлению "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / И. О. Тихонова, В. В. Тарасов, Н. Е. Кручинина, 2014. - 131 с.

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Свободно распространяемое программное обеспечение 1. Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16 г.) 2. Microsoft Office

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Ауд. И-019 1. Компьютер P4500/1024\*2/160/GF256Mb/DVD-RW/Samsung LCD 19/кл/мышь/сет. фильтр 2. доска аудит. 3. Проектор EPSON MultiMedia (с кабелем и креплением) Ауд. Е-113