

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

Структурное подразделение «Обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды им. С.Б. Леонова (131)»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №8 от 19 марта 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»**

Направление: 05.03.06 Экология и природопользование

Экология и охрана окружающей среды

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Фомина Елена Юрьевна  
Дата подписания: 19.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Федотов  
Константин Вадимович  
Дата подписания: 21.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Зелинская Елена  
Валентиновна  
Дата подписания: 20.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

## 1.1 Дисциплина «Экологический мониторинг» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                      | Код индикатора компетенции |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ПКС-6 Способность осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии | ПКС-6.1                    |

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

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                                    | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-6.1        | Способность осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах | <b>Знать</b> Знать о функционировании системы мониторинга загрязнения окружающей природной среды;<br><b>Уметь</b> Уметь использовать методы мониторинга экологических характеристик природных и техногенных сред на основе измерений уровней опасности;<br><b>Владеть</b> Владеть навыками наблюдения за источниками антропогенного воздействия, анализа распространения загрязняющих веществ в окружающей среде; |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Экологический мониторинг» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Науки о земле часть 1», «Окружающая среда, развитие и общество», «Экологическая безопасность»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Методы защиты окружающей среды», «Изменение климата», «Производственная практика: научно-исследовательская работа», «Экологические нормативы»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

| Вид учебной работы | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |               |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                    | Всего                                                                                                         | Учебный год № |

|                                                                 |                        |                        |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
|                                                                 |                        | 3                      |
| Общая трудоемкость дисциплины                                   | 144                    | 144                    |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                | 14                     | 14                     |
| лекции                                                          | 6                      | 6                      |
| лабораторные работы                                             | 4                      | 4                      |
| практические/семинарские занятия                                | 4                      | 4                      |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)         | 126                    | 126                    |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                           | 4                      | 4                      |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Зачет, Курсовая работа | Зачет, Курсовая работа |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Учебный год № 3

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                                                              | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС  |              | Форма<br>текущего<br>контроля                      |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|------|--------------|----------------------------------------------------|
|          |                                                                                                           | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |      |              |                                                    |
|          |                                                                                                           | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №    | Кол.<br>Час. |                                                    |
| 1        | 2                                                                                                         | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9    | 10           | 11                                                 |
| 1        | Классификация<br>видов и<br>направлений<br>деятельности<br>систем<br>мониторинга.                         |                        |              |    |              |         |              | 3, 4 |              | Оценка<br>знаний по<br>соответств<br>ующей<br>теме |
| 2        | Приоритетность<br>измерений<br>концентраций<br>загрязняющих<br>веществ.                                   |                        |              |    |              |         |              |      |              | Оценка<br>знаний по<br>соответств<br>ующей<br>теме |
| 3        | Особенности<br>мониторинга в<br>связи с<br>пространственны<br>ми масштабами и<br>дифференциацией<br>сред. |                        |              |    |              |         |              | 5    |              | Оценка<br>знаний по<br>соответств<br>ующей<br>теме |
| 4        | Организация<br>системы<br>мониторинга и<br>результаты её<br>работы.                                       |                        |              |    |              |         |              | 1, 2 |              | Оценка<br>знаний по<br>соответств<br>ующей<br>теме |
| 5        | Пробоотбор и<br>пробоподготовка.                                                                          |                        |              |    |              |         |              |      |              | Оценка<br>знаний по<br>соответств<br>ующей<br>теме |
| 6        | Методы и<br>средства анализа<br>объектов<br>окружающей                                                    |                        |              |    |              |         |              |      |              | Оценка<br>знаний по<br>соответств<br>ующей         |

|  |                                        |  |  |  |  |  |  |  |   |                        |
|--|----------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|---|------------------------|
|  | среды и оценки экологической ситуации. |  |  |  |  |  |  |  |   | теме                   |
|  | Промежуточная аттестация               |  |  |  |  |  |  |  | 4 | Зачет, Курсовая работа |
|  | Всего                                  |  |  |  |  |  |  |  | 4 |                        |

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Учебный год № 3

| № | 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 и средства 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. |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 3

| № | Наименование лабораторной работы                                                                         | Кол-во академических часов |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Определение содержания свинца и кадмия в снежном покрове методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. | 2                          |
| 2 | Экологический мониторинг водных объектов. Определение аммиака и ионов аммония с реактивом Несслера       | 1                          |
| 3 | Экологический мониторинг водных объектов. Колориметрическое определение фосфатов                         | 1                          |

#### 4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 3

| № | Темы практических (семинарских) занятий                                                 | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Чувствительность и предел обнаружения различных методов анализа (решение задач)         | 1                          |
| 2 | Диффузия загрязняющих веществ в почве и донных осадках (Решение задач)                  | 1                          |
| 3 | Турбулентная диффузия загрязнителей в водной среде (Решение задач)                      | 1                          |
| 4 | Математическая обработка результатов анализа экологического мониторинга (Решение задач) | 1                          |

#### 4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

| № | Вид СРС                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Написание курсового проекта (работы)                      | 40                         |
| 2 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам | 20                         |
| 3 | Подготовка к зачёту                                       | 26                         |
| 4 | Подготовка к практическим занятиям                        | 20                         |
| 5 | Решение специальных задач                                 | 20                         |

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 курсовому проектированию/работе:**

Экологический мониторинг: Методические указания по лабораторным работам, практическим занятиям, курсовой и самостоятельной работе / сост.: Е.Ю. Фомина - Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2020. – 68 с.

#### **5.1.2 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)

#### **5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:**

Экологический мониторинг: Методические указания по лабораторным работам, практическим занятиям, курсовой и самостоятельной работе / сост.: Е.Ю. Фомина - Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2020. – 68 с.

#### **5.1.4 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 учебный год 3 | Оценка знаний по соответствующей теме**

##### **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.

Критерии оценки:

Активное участие обучающегося при устном опросе на лекционных занятиях.

6.1.4 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 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.

Выполнение курсовой работы

Для оценки сформированности компетенции ПК-6.1 необходимо выполнить курсовую работу (по вариантам) и ответить на контрольные вопросы при ее защите.

Задания и темы курсовых работ приведены в методических указаниях.

Примерные темы курсовых работ

1. Анализ состояния загрязнения природной среды на территории Российской Федерации (например, загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв и т. д.)

1. Анализ состояния загрязнения природной среды на территории Иркутской области (например, загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв и т. д.)
2. Проведение производственного экологического мониторинга в зоне промышленных предприятий (например, предприятий энергетики, черной и цветной металлургии, целлюлозно-бумажной промышленности, горнодобывающей, нефтегазовой, химической и нефтехимической промышленности и т. д.).

### **Критерии оценивания.**

Критерии оценки:

Правильность решения задачи.

## **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> |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ПКС-6.1                                 | 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/<br>Тестирование                        |

### **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

#### **6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине**

##### **6.2.2.1.1 Описание процедуры**

Контрольно-измерительные материалы для итоговой аттестации (зачёта),

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 фоновое 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.

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

Пример задания:

Пример теста

Вариант 1

1. 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

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

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

3. Качество окружающей среды – это:

- а) совокупность природных условий, данных человеку при рождении
- б) уровень содержания в окружающей среде загрязняющих веществ
- в) соответствие параметров и условий среды нормальной жизнедеятельности человека
- г) система жизнеобеспечения человека в цивилизованном обществе

4. Вид экологического мониторинга, который осуществляется на территории государственных биосферных заповедников, на которой полностью исключаются все формы хозяйственной деятельности, называется:

- а) глобальным
- б) региональным
- в) фоновым
- г) локальным

Вариант 2

1. Система долговременных наблюдений, оценки и прогноза состояния окружающей среды и ее отдельных объектов – это \_\_\_\_\_ (экологический мониторинг).

2. Метод отбора проб воздуха для целей определения загрязняющих веществ называется \_\_\_\_\_ (аспирационный).

3. Как подразделяют источники загрязнения атмосферного воздуха в зависимости от геометрических особенностей \_\_\_\_\_ (точечные, линейные, площадные).

4. Какая категория постов наблюдения служит для обеспечения непрерывной регистрации содержания ЗВ или регулярного отбора проб воздуха для последующего анализа \_\_\_\_\_ (стационарный пост).

5. Совокупность юридических норм, регулирующих отношения в области охраны и рационального использования природных ресурсов – это \_\_\_\_\_ (экологическое право).

Критерии оценки:

Тест считается успешно пройденным при правильных ответах на вопросы теста более 50%.

**6.2.2.1.2 Критерии оценивания**

| <b>Зачтено</b>                      | <b>Не зачтено</b>              |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1) выполнение заданий, выносимый на | невыполнение хотя бы одного из |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <p>текущий контроль знаний в течение семестра</p> <p>- сдача тестов по отдельным разделам дисциплины (ответы на 50 и более % вопросов),</p> <p>2) активное участие и работа по тематике практических занятий (100% правильность расчетов);</p> <p>3) ответы на 50 и более % вопросов, выносимых на зачет</p> | указанных в «Зачтено» мероприятий. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|

### 6.2.2.2 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

#### 6.2.2.2.1 Описание процедуры

Для оценки сформированности компетенции ПК-6.1 необходимо выполнить курсовую работу (по вариантам) и ответить на контрольные вопросы при ее защите.

Задания и темы курсовых работ приведены в методических указаниях.

Примерные темы курсовых работ

1. Анализ состояния загрязнения природной среды на территории Российской Федерации (например, загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв и т. д.)

1. Анализ состояния загрязнения природной среды на территории Иркутской области (например, загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв и т. д.)

2. Проведение производственного экологического мониторинга в зоне промышленных предприятий (например, предприятий энергетики, черной и цветной металлургии, целлюлозно-бумажной промышленности, горнодобывающей, нефтегазовой, химической и нефтехимической промышленности и т. д.).

#### 6.2.2.2.2 Критерии оценивания

| Отлично                                                                                                                                                                                   | Хорошо                                                                                                                                                                                            | Удовлетворительно                                                                                                                                                                                        | Неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Курсовая работа выполнена согласно заданию в полном объеме, с привлечением дополнительно подобранных материалов из учебной, справочной, периодической, нормативной литературы. Содержание | Курсовая работа выполнена согласно заданию в полном объеме, с использованием рекомендуемой литературы, с привлечением дополнительно подобранных материалов из учебной, справочной, периодической, | Курсовая работа выполнена согласно заданию в полном объеме, однако без привлечения дополнительно подобранных материалов из учебной, справочной, периодической, нормативной литературы. Содержание текста | Курсовая работа выполнена согласно заданию, но не в полном объеме, без использования рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, с кратким описанием хода работы. Оформление текста работы не в соответствии с требованиями СТО. |

|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>текста понятно, реакция на вопросы по последовательности и выполнения работы - быстрая, адекватно выражается личное отношение к выполненной задаче. Устное высказывание строится логично и грамотно.</p> | <p>нормативной литературы. Содержание текста понятно, реакция на вопросы по последовательности и выполнения работы - быстрая, адекватная. Устное высказывание строится логично и грамотно, но допущены неточности.</p> | <p>понятно, однако реакция защищающегося на вопросы по последовательности выполнения работы – недостаточно быстрая, адекватно выражается личное отношение к выполненной задаче. Устное высказывание строится не вполне логично, встречаются затруднения при использовании экологических терминов и законов.</p> | <p>Содержание текста работы логически не выстроено, ответы защищающего работу на вопросы по последовательности выполнения работы – неполны, личное участие в выполнении работы не просматривается. Устное высказывание строится нелогично, встречаются затруднения при использовании терминов, используемых в экологии.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 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.

[Сайт] – URL: xx

2. Экологический мониторинг: учебно-метод. пособие для преподавателей, студентов, учащихся / Т. Я. Ашихмина [и др.]; под ред. Т. Я. Ашихминой, 2005. - 413 с.

[Сайт] – URL: xx

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.

[Сайт] – URL: xx

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

[Сайт] – URL: xx

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.

[Сайт] – URL: xx

## 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.

[Сайт] – URL: xx

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

[Сайт] – URL: xx

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. Шкуратник; под ред. А. Д. Рубана, 2009. - 639 с.

[Сайт] – URL: xx

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

[Сайт] – URL: xx

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

[Сайт] – URL: xx

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.

[Сайт] – URL: xx

## **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.

1. Комплекс ученика в составе: ПЭВМ НИКС Core i5-10400/8Гб/256Гб SSD/UND Graphics 630

Монитор AOC 21.5 Value line E2270WDN (00/01) черный TN+film LED16:9; клавиатура+мышь Оклик 600М клавиатура черный, мышь черный USB; колонки Оклик ОК-128 2.0 черный 6Вт; камера Web A4 Tech PK-910P черный 1 Мрiх (1280x720) USB2.0 с микрофоном; ИБП Powercom Spider SPD-750U LCD 450 Вт 750 ВА черный. Ин № 92222001- 92222026

2. Ноутбук Acer Aspire 3 Slim A 315-59-55KQ Core i51235 U8Gb SSD256Gb Intel UHD Graphics15.6 IPS FHD (1920x1080) Eshell silver WiFi BT Cam. Ин № 92222027.

3. Интерактивная панель Intervrite МТМ-75Т9 Диагональ экрана 75 (189,3), 20 касаний Android 11.0, 40 касаний Windows, Сканер отпечатка пальца (биометрия); Android11.0; RAM 8Gb/ROM 128 Gb.

Ауд. Е-113

Спектрофотометр UNICA-1200/1201

Ph-метр Ph-150 МИ (компл. с электродом ЭСК)

Весы OHAUS RV-214

Газоанализатор Комета-М-3 с телескопическим зондом