МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Рабочая программа дисциплины (модуля)

# ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ МОДУЛЬ 1

Направление и направленность (профиль)
05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Прикладная экология модуль 1» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №894) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Иваненко Н.В.*

Утверждена на заседании кафедры естественных наук от 24.04.2026 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Дьяченко О.И.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

| | |
|---|---|
| Сертификат | oi_1709809157 |
| Номер транзакции | 0000000000F6DBF3 |
| Владелец | Дьяченко О.И. |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

**Цели освоения дисциплины** «Прикладная экология модуль 1»: формирование у студентов теоретических знаний основ прикладной экологии, практических умений и навыков выявления проблем взаимодействия человека с окружающей средой, ее изменений в результате антропогенной деятельности, формирования навыков осуществления мероприятий по осуществлению производственного экологического контроля, мероприятий по охране природы и обеспечению экологической безопасности в промышленности

**Задачи дисциплины:**

сформировать у студентов:

- представление о современных технологических процессах на производствах, об осуществлении производственного экологического контроля и мониторинга;
- представление о воздействии промышленных объектов на окружающую среду.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Код результата | Формулировка результата | |
| 05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП) | ПКВ-1 : Способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии | ПКВ-1.1к : Ведет документацию и оформляет отчетность по природоохранным мероприятиям и обеспечению экологической безопасности на предприятии в соответствие с установленными требованиями | РД1 | Знание | требований к охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии |
| | | | РД2 | Умение | осуществлять производственный экологический мониторинг и контроль |
| | | | РД3 | Навык | соблюдения общих требований природоохранного законодательства РФ по обеспечению экологической безопасности эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности |

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

| **Воспитательные задачи** | **Формирование ценностей** | **Целевые ориентиры** |
|---|---|---|
| **Формирование гражданской позиции и патриотизма** | | |
| Воспитание уважения к Конституции и законам Российской Федерации | Гражданственность | Целеполагание и целеустремленность |
| **Формирование духовно-нравственных ценностей** | | |
| Воспитание экологической культуры и ценностного отношения к окружающей среде | Жизнь | Ответственное отношение к окружающей среде и обществу |
| **Формирование научного мировоззрения и культуры мышления** | | |
| Формирование осознания ценности научного мировоззрения и критического мышления | Созидательный труд | Внимательность к деталям |
| **Формирование коммуникативных навыков и культуры общения** | | |
| Развитие умения эффективно общаться и сотрудничать | Взаимопомощь и взаимоуважение | Дисциплинированность |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Прикладная экология модуль 1» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО | Форма обучения | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудоемкость | Объем контактной работы (час) | | | | | | СРС | Форма аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | (З.Е.) | Всего | Аудиторная | | | Внеаудиторная | | | |
| | | | | | | лек. | прак. | лаб. | ПА | КСР | | |
| 05.03.06 Экология и природопользование | ОФО | Б1.В | 3 | 5 | 55 | 18 | 36 | 0 | 1 | 0 | 125 | Э |

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

| № | Название темы | Код результата обучения | Кол-во часов, отведенное на | | | | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лек | Практ | Лаб | СРС | |
| 1 | Введение в дисциплину «Прикладная экология». Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире | РД1, РД1, РД2, РД3 | 4 | 4 | 0 | 30 | Дискуссия, коллоквиум, отчет по практической работе, ответы на контрольные вопросы |
| 2 | Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности на предприятии | РД1, РД2, РД3 | 4 | 4 | 0 | 30 | Ответы на контрольные вопросы; отчет по практической работе |
| 3 | Контроль качества воды и основы водоподготовки | РД1, РД2, РД2, РД3 | 6 | 14 | 0 | 35 | Коллоквиум, отчет по практической работе, ответы на контрольные вопросы |
| 4 | Контроль качества атмосферного воздуха | РД1, РД2, РД3 | 4 | 14 | 0 | 30 | Коллоквиум, отчет по практической работе, ответы на контрольные вопросы |
| **Итого по таблице** | | | **18** | **36** | **0** | **125** | |

### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

*Тема 1 Введение в дисциплину «Прикладная экология». Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире.*

Содержание темы: Проблема взаимодействия человека с природой. Периоды природопользования. Окружающая среда: фундаментальные понятия, проблемы и аспекты изучения. Научные основы охраны окружающей среды. Человечество и созданная им среда обитания. Антропогенные воздействия на природу. Загрязнение окружающей среды. Типы загрязнений. Классификация загрязнений по масштабам и источникам. Классы опасности загрязняющих веществ. Пути миграции, трансформации и накопления поллютантов в экосистемах. Загрязнение атмосферы, гидросферы, почв и их последствия. Методы обнаружения и количественной оценки основных загрязнителей в окружающей среде. Основы производственного экологического контроля. Рациональное природопользование как основа охраны окружающей среды. Основные принципы безотходного и малоотходного производства. Применение оборотных систем водоснабжения предприятий. Переработка и использование отходов производства. Извлечение ценных материалов из техногенных отходов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: применяется технология смешанного обучения - материалы лекции представлены в электронном учебном курсе «Прикладная экология модуль 1»; практические занятия: дискуссия, коллоквиум, практическая работа; применение электронного учебного курса (ЭУК).

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Указания по выполнению самостоятельной работы изложены в ЭУК.

*Тема 2 Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности на предприятии.*

Содержание темы: Природоохранное законодательство и нормативно-технические документы по охране природы и обеспечению экологической безопасности. Основные понятия промышленной безопасности. Законодательство РФ в области промышленной безопасности.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: применяется технология смешанного обучения - материалы лекции представлены в электронном учебном курсе «Прикладная экология модуль 1»; практические занятия - практическая работа; применение электронного учебного курса (ЭУК).

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Указания по выполнению самостоятельной работы изложены в ЭУК.

*Тема 3 Контроль качества воды и основы водоподготовки.*

Содержание темы: Основные направления защиты гидросферы. Состав промышленных, сельскохозяйственных, коммунально-бытовых, ливневых сточных вод. Методы очистки. Принцип работы общегородских систем очистки сточных вод (характеристика основных этапов — механическая очистка, биологическая очистка, доочистка, обеззараживание).

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: применяется технология смешанного обучения - материалы лекции представлены в электронном учебном курсе «Прикладная экология модуль 1»; практические занятия: коллоквиум, практическая работа; применение электронного учебного курса (ЭУК).

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Указания по выполнению самостоятельной работы и подготовке к практическим работам изложены в "Методические рекомендации по выполнению практичексих работ_Прикладная экология модуль 1" автора Н.В. Иваненко и в ЭУК.

*Тема 4 Контроль качества атмосферного воздуха.*

Содержание темы: Основные направления защиты атмосферы. Очистка промышленных выбросов. Воздушные фильтры и пылеуловители. Оборудование, улавливающее пыль сухим способом (гравитационное, инерционное, фильтрационное, электрическое). Оборудование, улавливающее пыль мокрым способом (инерционное, фильтрационное, электрическое). Принцип работы пылеулавливающих аппаратов (циклоны, электрофильтры, пылеосадительные камеры, скрубберы). Основные характеристики пылеулавливающего оборудования (степень очистки воздуха от пыли (эффективность), производительность, гидравлическое сопротивление, расход электрической энергии, стоимость). Очистка выбросов от газообразных загрязняющих веществ. Методы очистки газов - некаталитические (абсорбционные, хемосорбционные и адсорбционные), каталитические. Производственного контроль за объектами, имеющими источники выбросов в атмосферу.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: применяется технология смешанного обучения - материалы лекции представлены в электронном учебном курсе «Прикладная экология модуль 1»; практические занятия: коллоквиум, практическая работа; применение электронного учебного курса (ЭУК).

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Указания по выполнению самостоятельной работы и подготовке к практическим работам изложены в "Методические рекомендации по выполнению практических работ_Прикладная экология модуль 1" автора Н.В. Иваненко и в ЭУК.

## 5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к практическим работам, лекциям и к экзамену, работу с нормативной документацией. Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления, углубления и расширения теоретических знаний и практических умений, приобретаемых студентами в ходе аудиторных занятий; формирования умений использовать специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений. Самостоятельная работа при изучении дисциплины подразделяется на три вида: 1) аудиторная самостоятельная работа (выполнение практических работ); 2) самостоятельная работа под контролем преподавателя (плановые консультации, экзамен); 3) внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий учебного и творческого характера (подготовка к лекциям, индивидуальные работы по отдельным разделам содержания дисциплины, подготовка к экзамену).

Для подготовки к практическим занятиям необходимо использовать "Методические рекомендации по выполнению практических работ_Прикладная экология модуль 1" автора Н.В. Иваненко. Каждый раздел методических рекомендаций заканчивается перечнем контрольных вопросов, на которые необходимо ответить письменно и оформить в отчет в виде теоретической главы к конкретной практичексой работе (Глава 1 Теоретическая часть).

Практическая работа (представляет собой разноуровневые задачи и задания) разбивается на несколько этапов:

I - Камеральный этап 1 (планирование) - а) постановка целей и задач работы, подбор литературы и написание обзора, с использованием контрольных вопросов по теме; б) изучение нормативной документации (рекомендована преподавателем); в) составление плана, определение порядка и процедуры отбора проб, консервации, транспортировки проб; г) составление плана комплекса операций по пробоподготовке (предусмотренных методикой); д) составление плана по проведению аналитического этапа.

II – Камеральный этап 2 (экспериментальный) – а) пробоподготовка; б) аналитическое определение химического состава пробы; в) обработка результатов аналитического определения (выражение результатов через кол-во, массу, концентрацию, массовую долю вещества); г) статистический контроль качества и метрологическая характеристика методики химического анализа; д) интерпретации экологической информации, проведение сравнительного анализа с использованием литературных данных, выявление источников загрязнения, причин деградации свойств почвы и прогноз техногенного воздействия, формулировка выводов; е) подготовка отчета.

III – Защита отчета (индивидуально и в форме дискуссии с участием всех групп).

**Расположение методических материалов:**

Электронный учебный курс

**Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины**

1. Раскройте понятия «природные условия», «природная среда», «природные ресурсы», «природные комплексы».

2. Раскройте понятие «природопользование» по Н.Ф. Реймерсу.
3. Приведите классификацию природных ресурсов по Н.Ф. Реймерсу.
4. Раскройте понятия «экологическая революция», «экологический кризис».
5. Раскройте понятия «здоровье человека», «загрязнение окружающей среды», «ассимиляционная емкость», «биотический потенциал», «сопротивление среды».
6. В чем состоит проблема взаимодействия человека с природой?
7. Каковы масштабы воздействия человека на природу?
8. В чем заключаются основные аспекты охраны окружающей среды?
9. Каковы задачи охраны окружающей среды?
10. В чем заключаются принципы охраны окружающей среды?
11. Раскройте положения и правила охраны окружающей среды?
12. В чем заключаются научные основы охраны окружающей среды?
13. Что подразумевают под средой жизни человека?
14. Какова общая схема потребностей человека по Н.Ф. Реймерсу.
15. В чем заключается проблема роста народонаселения?
16. Как влияет состояние окружающей среды на здоровье человека?
17. Что подразумевают под антропогенными воздействиями на природу?
18. Что такое загрязнение среды? Какие типы загрязнений выделяют?
19. Приведите классификацию загрязнений по масштабам и источникам.
20. Что такое природные и искусственные физико-химические аномалии?
21. Каковы источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде?
22. В чем заключается проблема диоксинов?
23. В чем заключается проблема пестицидов?
24. Что такое фотохимический смог (приведите примеры)?
25. Что такое кислотные осадки? Какие типы кислотных осадков выделяют?
26. Отметьте две важнейшие кислоты, присутствующие в кислотных осадках, и поясните, откуда они берутся.
27. Поясните, как кислотные осадки влияют на водные экосистемы. Как их нарушение сказывается на обитателях суши?
28. Поясните, как кислотные осадки воздействуют на памятники скульптуры.
29. Раскройте сущность проблемы «парникового эффекта» в атмосфере.
30. Опишите природу и значение озонового экрана. Что ведет к разрушению озонового экрана?
31. Что такое региональные и глобальные, природные и искусственные изменения климата?
32. Какова схема большого круговорота воды (гидрологический цикл)?
33. Из чего складываются запасы пресной воды? В чем заключается проблема водопользования?
34. Каковы существуют формы водной миграции химических элементов и что можно сказать об их биодоступности?
35. Каковы источники формирования химического состава вод? Как влияют живые организмы на их состав?
36. Какие виды деятельности человека приводят к деградации водных объектов?
37. Каковы основные источники антропогенного загрязнения гидросферы?
38. В чем заключается деградация водных объектов?
39. В чем заключается проблема загрязнения поверхностных вод?
40. Что такое барьерные зоны? Каковы виды осаждения вещества в барьерных зонах? Что такое геохимические барьеры в подземной гидросфере?
41. Что вы знаете об отечественных и международных стандартах качества природных вод?
42. В чем заключается самоочищение водоемов?

43. Какие существуют методы оценки загрязненности природных сред?
44. Раскройте понятия техногенез и антропогенез.
45. Каковы глобальные проявления техногенеза?
46. Каковы региональные проявления техногенеза?
47. Охарактеризуйте этапы техногенеза.
48. Каково соотношение процессов деградации в России и в мире?
49. Какие существуют методы очистки сточных вод?
50. В чем заключается биологическая очистка сточных вод?
51. В чем заключается очистка промышленных выбросов от пыли? Охарактеризуйте основные методы и оборудование.
52. Что вы знаете об опасных отходах, основных видах токсичных веществ и проблемах их утилизации?
53. Как осуществляется производственный экологический мониторинг и контроль?

**Рекомендации по работе с литературой**

В учебных пособиях, указанных в основной литературе в той или иной мере раскрыто содержание центральных тем настоящей учебной программы. При изложении экологических проблем современности и вопросов, связанных с охраной окружающей среды и обеспечением экологической безопасности авторы учебников придерживаются собственных позиций. Поэтому, помимо изучения основной литературы по дисциплине «Прикладная экология модуль 1», студенту рекомендуется изучить дополнительную литературу, ознакомиться с научными статьями, опубликованными в ведущих российских и зарубежных журналах (поиск статей выполнить самостоятельно), а также изучить нормативную документацию.

### 5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## 6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### *7.1 Основная литература*

1. Егоренков, Л. И. Охрана окружающей среды : учебное пособие / Л.И. Егоренков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 226 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1859851. - ISBN 978-5-16-017517-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1859851 (дата обращения: 31.05.2026)

2. Жиров, А. И. Прикладная экология : учебник для вузов / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин ; под редакцией А. И. Жирова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 657 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20095-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/589895 (дата обращения: 19.05.2026).

3. Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 472 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17350-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582687 (дата обращения: 19.05.2026).

4. Хаустов, А. П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 454 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15425-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583078 (дата обращения: 19.05.2026).

### *7.2 Дополнительная литература*

1. Ксенофонтов, Б. С. Водоподготовка и водоотведение : учебное пособие / Б. С. Ксенофонтов. — Москва :ИНФРА-М, 2026. — 298 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_59914dc6f26908.18972228. - ISBN 978-5-16-021554-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2230634 (дата обращения: 31.05.2026)

2. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/584409 (дата обращения: 19.05.2026).

3. Никифоров, Л. Л. Промышленная экология : учебное пособие / Л.Л. Никифоров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 383 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2072457. - ISBN 978-5-16-018860-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2072457 (дата обращения: 31.05.2026)

4. Пушкарь, В. С. Экология : учебник / В.С. Пушкарь, Л.В. Якименко. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 397 с. : [2] с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/16540. - ISBN 978-5-16-011679-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2149163 (дата обращения: 31.05.2026)

### *7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):*

1. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» – Режим доступа: https://elibrary.ru/
2. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
3. Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/
4. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"

5. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/

6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/

7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Аспиратор АМ-0059
- Иономер И-500 базовый
- Мешалка магнитная ПЭ-6100
- Спектрофотометр Юнико 1201
- Стол для весов ЛАБ-PROCB60-Г
- Стол островной химич.ЛАБ-1200ОТМ
- Шкаф вытяжной ЛАБ-1500ШВФ

Программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010 Standart
- КонсультантПлюс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

# ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ МОДУЛЬ 1

Направление и направленность (профиль)
05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|
| 05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП) | ПКВ-1 : Способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии | ПКВ-1.1к : Ведет документацию и оформляет отчетность по природоохранным мероприятиям и обеспечению экологической безопасности на предприятии в соответствие с установленными требованиями |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ПКВ-1** «Способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|---|---|---|
| | Код рез-та | Тип рез-та | Результат | |
| ПКВ-1.1к : Ведет документацию и оформляет отчетность по природоохранным мероприятиям и обеспечению экологической безопасности на предприятии в соответствие с установленными требованиями | РД 1 | Знание | требований к охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии | поясняет: порядок производственного экологического контроля, методы производственного экологического мониторинга, требования охраны окружающей среды и рационального природопользования, действующие экологические стандарты и нормативы |
| | РД 2 | Умение | осуществлять производственный экологический мониторинг и контроль | применяет методы лабораторного контроля загрязнения объектов окружающей среды, выбирает стандартные методики (методы) измерений, анализирует экологическую информацию |
| | РД 3 | Навык | соблюдения общих требований природоохранного законодательства РФ по обеспечению экологической безопасности эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негатив | ведет протоколы и делает заключение по данным лабораторного и инструментального контроля, составляет документацию по результатам технологического контроля процессов очистки сточных вод и выбросов при осуществлении хозяйственной или иной деятельности. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ного воздействия хозяйственной деятельности | |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

## 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения | | Контролируемые темы дисциплины | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| Очная форма обучения | | | | |
| РД1 | Знание : требований к охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии | 1.1. Введение в дисциплину «Прикладная экология». Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире | Дискуссия | Тест |
| | | | Практическая работа | Тест |
| | | | Собеседование | Тест |
| | | 1.2. Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности на предприятии | Собеседование | Собеседование |
| | | 1.3. Контроль качества воды и основы водоподготовки | Собеседование | Тест |
| | | 1.4. Контроль качества атмосферного воздуха | Собеседование | Собеседование |
| РД2 | Умение : осуществлять производственный экологический мониторинг и контроль | 1.1. Введение в дисциплину «Прикладная экология». Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире | Практическая работа | Тест |
| | | 1.2. Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности на предприятии | Дискуссия | Собеседование |
| | | 1.3. Контроль качества воды и основы водоподготовки | Коллоквиум | Тест |
| | | | Практическая работа | Собеседование |
| | | 1.4. Контроль качества атмосферного воздуха | Практическая работа | Собеседование |
| РД3 | Навык : соблюдения общих требований природоохранного законодательства РФ по обеспечению экологической безопасности эксплуатация очистных установок, очис | 1.1. Введение в дисциплину «Прикладная экология». Проблемы деградации окружающей среды в России и в мире | Практическая работа | Тест |
| | | 1.2. Охрана окружающей среды и обеспечение э | Практическая работа | Тест |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | тных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности | кологической безопасности на предприятии | | |
| | | 1.3. Контроль качества воды и основы водоподготовки | Практическая работа | Собеседование |
| | | 1.4. Контроль качества атмосферного воздуха | Практическая работа | Собеседование |

## 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Вид учебной деятельности | Оценочное средство | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Собеседование | Дискуссия | Коллоквиум | Практическая работа | Тест | Итого |
| Лекции | 8 | - | - | - | - | 8 |
| Практические занятия | - | 20 | 12 | 40 | - | 72 |
| Промежуточная аттестация | - | - | - | - | 20 | 20 |
| Итого | 8 | 20 | 12 | 40 | 20 | 100 |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции |
|---|---|---|
| от 91 до 100 | «зачтено» / «отлично» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «зачтено» / «хорошо» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «зачтено» / «удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |
| от 0 до 40 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примерный перечень вопросов по темам

1. Раскройте понятие «природопользование» по Н.Ф. Реймерсу.

2. Приведите классификацию атмосферных газовых ресурсов по Н.Ф. Реймерсу.
3. Раскройте понятия «экологическая революция», «экологический кризис».
4. Каковы задачи охраны окружающей среды?
5. В чем заключается проблема роста народонаселения?
6. Что подразумевают под антропогенными воздействиями на природу?
7. Приведите классификацию загрязнений по масштабам и источникам.
8. Каковы источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде?
9. В чем заключается проблема диоксинов?
10. В чем заключается проблема пестицидов?
11. Что такое фотохимический смог ?
12. Что такое кислотные осадки? Какие типы кислотных осадков выделяют?
13. Отметьте две важнейшие кислоты, присутствующие в кислотных осадках, и поясните, откуда они берутся.
14. Раскройте сущность проблемы «парникового эффекта» в атмосфере.
15. Что ведет к разрушению озонового экрана?
16. Из чего складываются запасы пресной воды? В чем заключается проблема водопользования?
17. Каковы источники формирования химического состава вод? Как влияют живые организмы на их состав?
18. В чем заключается проблема загрязнения поверхностных вод?
19. В чем заключается самоочищение водоемов?
20. Какие существуют методы оценки загрязненности природных сред?
21. Какие существуют методы очистки сточных вод?
22. В чем заключается биологическая очистка сточных вод?
23. В чем заключается очистка промышленных выбросов от пыли?
24. Что вы знаете об опасных отходах, основных видах токсичных веществ и проблемах их утилизации?

*Краткие методические указания*

Контрольные вопросы позволяют проверить знания студента по дисциплине (используются для проведения контрольных работ и при выступлении студента с устным докладом, для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины, при подготовке к экзамену).

При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная литература.

*Шкала оценки*

| Оценка | Баллы* | Описание |
|---|---|---|
| отлично | 2 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| хорошо | 1 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и на новые, нестандартные ситуации. |
| удовлетворительно | 0,5 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. |
| неудовлетворительно | 0 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний. |

*Оценка за отдельную тему (всего 4 темы)

**5.2 Примеры тестовых заданий**

1. Концепция устойчивого развития ориентирована на
1)инженерную защиту окружающей среды
2)сбалансированное социально – экономическое развитие общества
3)оценку эффективности природной деятельности
4)снижение выбросов парниковых газов в атмосферу
2. Смог «Лос-Анджелеса» является
1)фотохимическим
2)токсичной смесью дыма и тумана в условиях высокой влажности
3)естественным природным явлением
4)следствием разрушения озонового слоя планеты
3. «Озоновые дыры» – это области атмосферы с
1)повышенным содержанием озона
2)пониженным содержанием озона
3)постоянной концентрацией озона
4)резкими колебаниями концентрации озона
4. Озоносфера – область с наибольшей концентрацией озона располагается в
1)ионосфере
2)гидросфере
3)педосфере
4)стратосфере
5. Основной вклад в явление «парниковый эффект» вносит
1)азот
2)углекислый газ
3)сероводород
4)кислород
6. Ультрафиолетовая радиация оказывает ингибирующее воздействие на фито- и зоопланктон, что может привести к
1)увеличению испарения с поверхности океана
2)разогреву вод Мирового океана
3)снижению первичной продукции Мирового океана
4)исчезновению вредных и опасных видов из океана
7 Загрязнение биосферы в результате испытания ядерного оружия приводит к распространению образующихся радиоактивные продуктов за пределы полигонов и выпадению их на поверхность Земли в пределах всего полушария, а в некоторых случаях – в обоих полушариях, образуя длительно существующее загрязнение природных сред. Поэтому, данный вид загрязнения называют
1)глобальным
2)точечным
3)региональным
4)импактным
8. Недостаток питьевой воды вызван, в первую очередь
1)парниковым эффектом
2)уменьшением объема грунтовых вод
3)загрязнением водоемов
4)засолением почв
9. Научный подход, ставящий человека, его технологии, его власть над природой в центр экологических проблем, называется
1)космоцентрическим
2)антороцентрическим
3)биоцентричеким
4)социоцентрическим

10. Качество окружающей среды – это

1)соответствие параметров и условий среды нормальной жизнедеятельности человека;

2)система жизнеобеспечения человека в цивилизованном обществе;

3)уровень содержания в окружающей среде загрязняющих веществ;

4)совокупность природных условий, данных человеку при рождении.

11. Для регламентирования сбросов жидких загрязняющих веществ в окружающую среду используют норматив

1)ПДУ – предельно-допустимый уровень

2)ПДН – предельно-допустимая нагрузка

3)ОДК – остаточно-допустимая концентрация

4)НДС – нормативы допустимого сброса

12. В санитарно-гигиеническом нормировании максимальной концентрацией, которая не оказывает влияния на состояние здоровья населения и последующих поколений при ее воздействии на организм человека в течении всей жизни является

1)НДС

2)ПДВ

3)ЛД

4)ПДК

13. Для регламентирования выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду используют норматив

1)ПДУ – предельно-допустимый уровень

2)ПДВ – предельно-допустимый выброс

3)ОДК – остаточно-допустимая концентрация

4)НДС – нормативы допустимого сброса

14. При оценке концентрации (с) вредного вещества в окружающей среде безопасным для человека будет уровень, соответствующий условию:

1)С = 2 ПДК

2)С > 10 ПДК

3)С ≤ ПДК

4)С = 10 ПДК

15. Максимальное воздействие радиации, шума, вибрации, магнитных полей и иных вредных воздействий, которые не представляют опасности для здоровья человека, состояния животных, растений и их генофонда называют

1)предельно-допустимым сбросом

2)предельно-допустимым выбросом

3)предельно-допустимым уровнем

4)предельно-допустимой концентрацией

16. При механической очистке сточных вод применяют

1)отстойники

2)простые фильтры

3)адсорбенты

4)метлы

17. Для выделения из сточных вод кислот, щелочей, а также солей и металлов используют метод

1)нейтрализации

2)отстаивания

3)ионообменной очистки

4)стагнации

18. Биоценозом биологических фильтров является

1)биопленка

2)активный ил

3)сообщество микроводорослей
4)сообщество микроорганизмов
19. Биоценозом аэротенков является
1)активный ил
2)биопленка
3)сообщество микроводорослей
4)сообщество микроорганизмов
20. Вещество относится к категории биологически неокисляемых, если БПК равно
1)0
2)10
3)5
4)20
21. Основным критерием для выбора того или иного типа оборудования для очистки промышленных выбросов от пыли является
1)степень очистки
2)стоимость
3)простота в эксплуатации
4)эргономичность
22.
16. Работа пылеулавливающих аппаратов основана на использовании механизмов
1)очистки в вакууме
2)осаждения частиц
3)ионообменной очистки
4)развала-схождения

*Краткие методические указания*

Тестирование проводится при завершении изучения пройденного материала по отдельным разделам тем. Суммарная оценка по пройденным тестам переводится в баллы с сохранением пропорций, согласно критериям оценки (максимальный балл по сумме тестов – 20). Время тестирования, обычно не менее 40 минут. Результаты тестирования проверяет преподаватель.

*Шкала оценки*

| Оценка | Баллы* | Описание |
|---|---|---|
| 5 | 10 | Выполнено более 90 % заданий |
| 4 | 8 | Выполнено от 70 до 89 % заданий |
| 3 | 6 | Выполнено от 50 до 69 % заданий |
| 2 | 4 | Выполнено от 30 до 49% заданий |
| 1 | 0 | Выполнено менее 30% |

*Баллы за отдельную тему

**5.3 Примеры заданий для выполнения практических работ**

Тематика практических работ:

1. Установление общей и временной жесткости воды

Вычислить карбонатную жёсткость воды, зная, что на титрование 100мл этой воды, содержащей гидрокарбонат кальция, потребовалось 6,25мл, 0,08 н раствора HC1.

2. Устранение жесткости воды

Для устранения общей жёсткости по известково-содовому методу к 50 л воды добавлено 7,4 г гидроксида кальция ($Ca(OH)_2$) и 5,3 г карбоната натрия ($Na_2CO_3$). Нужно рассчитать временную и постоянную жёсткость воды

*Краткие методические указания*

Результаты, полученные в ходе практической работы должны быть оформлены в виде отчета. Студентом должны быть подготовлены ответы на контрольные вопросы по темам работ, выполнены задания. Задания к практическим работам изложены в

методических указаниях. При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная литература.

*Шкала оценки*

| Оценка | Баллы* | Описание |
|---|---|---|
| отлично | 9-10 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| хорошо | 7-8 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, перенесе знаний и на новые, нестандартные ситуации. |
| удовлетворительно | 5-6 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. |
| неудовлетворительно | 0 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний. |

*Баллы за отдельную практическую работу (всего 4 практические работы, согласно РПД)

**5.4 Вопросы по темам/разделам дисциплины для проведения коллоквиума**

1. Применение оборотных систем водоснабжения предприятий. Переработка и использование отходов производства. Извлечение ценных материалов из техногенных отходов. Принципы утилизации твердых бытовых отходов. Использование промышленных отходов при производстве строительных материалов. Ресурсосберегающие технологии при сооружении объектов транспорта и хранения нефтепродуктов
2. Гидрохимические показатели качества природных вод

*Краткие методические указания*

Основная цель коллоквиума – промежуточный контроль знаний студентов. Контроль осуществляектся в ходе коллективного обсуждения вопроса. В обсуждении принимают участие и студенты, и преподаватель.

*Шкала оценки*

| Оценка | Баллы* | Описание |
|---|---|---|
| отлично | 5-6 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| хорошо | 3-4 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, перенесе знаний и на новые, нестандартные ситуации. |
| удовлетворительно | 1-2 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. |
| неудовлетворительно | 0 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний. |

*Оценка за отдельную тему (всего 2 коллоквиума)

**5.5 Дискуссия**

1. Загрязнение атмосферы, гидросферы, почв и их последствия
2. Нормирование качества окружающей среды
3. Предмет прикладной экологии. Размывание термина «экология»
4. Рациональное природопользование как основа охраны окружающей среды. Основные принципы безотходного и малоотходного производства.
5. Общие требования природоохранного законодательства РФ по обеспечению экологической безопасности эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов

*Краткие методические указания*

Дискуссия является оценочным средством, позволяющими включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. В ходе дискуссии студент синтезирует информацию, полученную в процессе коммуникации, использует убедительные аргументы, усиливающие его высказывания, формулирует выводы, создающие новый смысл, формулирует аргументы в поддержку разных позиций, задает уточняющие вопросы, помогает прояснить позиции.

*Шкала оценки*

| Оценка | Баллы* | Описание |
|---|---|---|
| отлично | 3-4 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| хорошо | 2-2,5 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, перенос знаний и на новые, нестандартные ситуации. |
| удовлетворительно | 1-1,5 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. |
| неудовлетворительно | 0-0,5 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний. |

*Оценка за отдельную тему дискуссии (всего 5 дискуссий)