

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 17.06.2025 16:38:38 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8323737	Рабочая программа дисциплины "Промэкология" по направлению подготовки (специальности) 05.04.06 Экология и природопользование" направленности (профилю) Цифровой мониторинг городских и промышленных экосистем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Промэкология

Направление подготовки (специальность)

05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)

Цифровой мониторинг городских и промышленных экосистем

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

заочная

Год(ы) набора 2025

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Промэкология" по направлению подготовки (специальности) 05.04.06
"Экология и природопользование" направленности (профилю) Цифровой мониторинг городских и
промышленных экосистем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 3

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Сформировать компетенции обучающегося в области промышленной экологии,
о характере взаимодействия в системе предприятие и окружающая среда.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.02.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Государственный экологический мониторинг

Социально-гигиенический мониторинг

Экологическое нормирование

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Производственная практика (Преддипломная практика)

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: Анализировать средства и системы защиты окружающей среды в организации на предмет соответствия технической документации

Знать:

средства и системы защиты окружающей среды в организации на предмет соответствия технической документации

Уметь:

анализировать средства и системы защиты окружающей среды в организации

Владеть:

методами регулирования на основе технологий сокращения отходов, выбросов и сбросов загрязняющих веществ (ЗВ) и их контроля

ПК-3: Определять перечень мероприятий, направленных на минимизацию и (или) предотвращение негативного воздействия на окружающую среду

Знать:

перечень мероприятий, направленных на минимизацию и (или) предотвращение негативного воздействия на окружающую среду

Уметь:

организовать мероприятия по сокращения отходов, выбросов и сбросов загрязняющих веществ (ЗВ) и их контролю

Владеть:

навыками организации мероприятий, предотвращающих негативного воздействия на окружающую среду

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 общие закономерности производственных технологических систем, их структуру и системный анализ; основные технологические средства и технологии, направленные на снижение антропогенного воздействия на окружающую среду; отечественные и зарубежные стандарты и ИТС в области наилучших достигнутых технологий

3.1.2 основные экологические проблемы на региональных предприятиях.

3.2 Уметь:

3.2.1 составлять материальные балансы образования ЗВ, рассчитывать их выход; применять известные технические решения, способствующие уменьшению образования отходов, выбросов и сбросов в конкретном производстве;



3.2.2 применять основные экологические законы при решении природоохранных задач на промышленных предприятиях; разрабатывать мероприятия по рациональному использованию природного и техногенного сырья.

3.3 Владеть:

3.3.1 регулирования технологий по сокращению отходов, выбросов и сбросов загрязняющих

3.3.2 веществ (ЗВ) и их контрол.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 6 самостоятельная работа : 96,85 часов на контроль : 4 контактная работа: 7,15 ИКР: 1,15	Виды контроля на курсах: зачеты 2

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
-------------	---	----------------	-------	------------

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Решение задач.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Задача 1 . На каждую тонну перерабатываемого сырья получают 1 т отходов в виде шлама. Шлам содержит около 25 % твердых частиц, находящихся в коллоидном состоянии и трудноотделимых от воды. Способ переработки шлама включает смешивание одной части шлама с двумя частями песка и добавление флокулянта в количестве 0,02 кг на 1 кг твердого вещества. Остаток после отделения воды содержит до 80 % твердого материала. Определить количество флокулянта и песка, необходимое для переработки 1000 т руды в сутки; количество отделяемой воды; количество обезвоженного материала, которое должно поступать в бассейн-осадитель за сутки.

Задача 2. Производственный сток предприятия достигает 0,3 м³/с и имеет концентрацию взвешенных веществ 650 мг/л. На первой стадии сточная жидкость поступает в осветлитель, из которого выходит осветленная жидкость с концентрацией взвеси 120 мг/л и осадок с содержанием твердых веществ 15 мас.%. На второй стадии осадок подают на центрифугу, которая задерживает 85 мас.% подаваемого твердого материала и выдает остаток, на 60 мас.% состоящий из твердых веществ. Остаток смешивают с опилками для получения топлива, состоящего на 80 мас.% из твердых веществ. Определить необходимую суточную массу опилок. Составить структурную схему процесса.

Задача 3 . В процессе умягчения воды осаждением в смену получают 200 м³ шлама, 15 % которого составляют твердые частицы нерастворимых солей. Плотность шлама 1500 кг/м³. Вначале шлам уплотняют центрифугированием, при этом отделяют 70 мас.% твердого материала шлама. Уплотненный шлам, содержащий 65 мас.% твердого материала, направляют в печь для обжига. Определить количество твердого материала и воды, которое поступает в печь. Составить структурную схему процесса.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Задача 1 Производственный сток предприятия достигает 0,3 м³/с и имеет концентрацию взвешенных веществ 650 мг/л. На первой стадии сточная жидкость поступает в осветлитель, из которого выходит осветленная жидкость с концентрацией взвеси 120 мг/л и осадок с содержанием твердых веществ 15 мас.%. На второй стадии осадок подают на центрифугу, которая задерживает 85 мас.% подаваемого твердого материала и выдает остаток, на 60 мас.% состоящий из твердых веществ. Остаток смешивают с опилками для получения топлива, состоящего на 80 мас.% из твердых веществ. Определить необходимую суточную массу опилок. Составить структурную схему процесса.

Задача 2. В процессе умягчения воды осаждением в смену получают 200 м³ шлама, 15 % которого составляют твердые частицы нерастворимых солей. Плотность шлама 1500 кг/м³. Вначале шлам уплотняют центрифугированием, при этом отделяют 70 мас.% твердого материала шлама. Уплотненный шлам, содержащий 65 мас.% твердого материала, направляют в печь для обжига. Определить количество твердого материала и воды, которое поступает в печь. Составить структурную схему процесса.



Задача 3 Стоки с концентрацией взвешенных веществ и нефтепродуктов 28 мас.% направляют на очистку. На трехфазной центрифуге стоки разделяют на нефтяную, водную фазы и твердый остаток. Количество нефтяной фазы составляет 40 %, водной – 52 %, остальное – твердый остаток. Очищенные стоки содержат не более 20 мг/л нефтепродуктов и не более 25 мг/л взвешенных веществ. Определить суммарное содержание воды в нефтяной фазе и твердом остатке, дезинтегрированную смесь которых направляют на смешение с мазутом. Найти возможное соотношение мазута и смеси отходов, если содержание воды в сжигаемой смеси может достигать 20 мас.%.

Задача 4. Рассчитать количество сорбента, достаточное для очистки 27 м³ сточных вод, содержащих 82 мг/л ионов меди (II), если емкость сорбента до проскока при работе в динамическом режиме составляет 147,4 г/л (коэффициент запаса сорбента принять равным 1,3). Определить количество 10 % раствора серной кислоты, необходимое для регенерации этого количества сорбента, если ионы меди (II) сорбируются в виде гидроксида меди. Найти концентрацию ионов меди в элюате после регенерации.

Задача 5. Одна тонна разлитой нефти может образовать пленку на поверхности воды на площади 20 км². Найти, какое количество сорбента понадобится для сбора нефтяной пленки, приходящейся на 1 км² поверхности морской воды, если один килограмм сорбента может впитать 8 л нефти. Средняя плотность нефти 820 кг/ м³.

Задача 6. На первой ступени очистку дымовых газов проводят в циклоне и коэффициент полезного действия (КПД) циклона составляет 64,6 %. На второй ступени очистки установили рукавный фильтр. После этого суммарный КПД установки определен равным 91,2 %. Рассчитать действительный КПД второй ступени установки по очистке от пыли.

6.4. Критерии оценивания

Планируемые результаты обучения считаются достигнутыми, если студент выполнил контрольное задания по предлагаемым разделам дисциплины, а набранная сумма баллов (от % выполненных заданий) не менее 50%, то есть решил из 4 -две задачи.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Евсеева Т. И., Глазер В. М., Гераськин С. А., Мелехова О. П., Сарапульцева Е. И.	Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2010	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Гвоздовский В. И.	Промышленная экология: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144361)	Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2011	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"



- | | |
|----|---|
| Э1 | 1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (https://elibrary.ru/defaultx.asp?)
eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: https://elibrary.ru . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (https://rusneb.ru/)
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: http://нэб.рф . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный. |
| Э2 | 3. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (http://www.consultant.ru/)
КонсультантПлюс : справочно-правовая система : база данных / Региональный центр правовой информации Информправо. – Москва, 1992 – . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки. – Текст : электронный. |

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Connect Acrobat

LMS Moodle

Adobe Reader

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

- | |
|--|
| 1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (https://elibrary.ru/defaultx.asp?)
eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: https://elibrary.ru . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный. |
| 2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (https://rusneb.ru/)
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: http://нэб.рф . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный. |
| ИзменитьУдалить |
| 3. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (http://www.consultant.ru/)
КонсультантПлюс : справочно-правовая система : база данных / Региональный центр правовой информации Информправо. – Москва, 1992 – . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки. – Текст : электронный. |

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- | |
|---|
| 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. |
| 2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. |
| 3. Аудитория для самостоятельной работы, читальный зал литературы по экологии и природопользованию. |

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

работа с преподавателем охватывает два вида учебных занятий: лекционные занятия и практические занятия в учебных аудиториях
Последовательность проведения данных занятия, их содержание определяются настоящей программой.
Посещение данных занятий является обязательным для всех студентов.
Практические занятия требует подготовки студентов, предусматривающей изучение теоретического материала по теме занятия с использованием учебной литературы, перечень которой приведен в данной рабочей программе.
При необходимости в процессе работы над заданием студент может получить индивидуальную консультацию у преподавателя.
Выполненное задание проверяется преподавателем и оценивается по 4-бальной системе.
В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (Microsoft Teams, форумы, электронная почта, сотовая связь) и отложенного времени (системы дистанционного обучения Moodle, электронная почта, форумы).
Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством системы дистанционного обучения Moodle, электронной почты, сотовой связи, форумов. Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.
В задачах на составление материально-экологического баланса необходимо рассчитать [1]: 1. U – показатель



производства, характеризующий уровень использования сырья и материалов в продукции, вычисляемый по формуле $U = P/t$, где P количество материалов и сырья в продукции, произведенной за время t ; t – общее количество сырья и материалов, поступивших в производство за время t ; 2. M – показатель, характеризующий уровень отходов, охваченный системой управления отходами; вычисляется по формуле $M = g/y$, где g – количество отходов, охваченных системой управления (временное хранение, сбор, переработка, захоронение); y – количество отходов, образовавшихся за время t ; 3. R – показатель уровня переработки отходов, охваченных системой управления; вычисляется по формуле $R = s/g$, где S – количество вторичного сырья, полученное в результате переработки отходов.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.