

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Козулин Д. А.



Номер регистрации
РПД_3-18.03.01.08_2018_116705
Актуализировано: 31.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Рациональное природопользование и экологические аспекты в
химической технологии металлов

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	18.03.01 шифр
	Химическая технология наименование
Направленность (профиль)	3-18.03.01.08 шифр
	Химическая технология металлов и соединений металлов наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра технологии неорганических веществ и электрохимических производств (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра технологии неорганических веществ и электрохимических производств (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Лобанова Людмила Леонидовна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Ознакомление студентов-бакалавров с общими принципами экологически безопасного промышленного производства в химической технологии металлов.
Задачи дисциплины	<p>Знать основные принципы экологически безопасного промышленного производства в химической технологии металлов.</p> <p>Изучить методы очистки промышленных сточных вод и оборудование, используемое для реализации процесса.</p> <p>Изучить методы очистки, регенерации, утилизации технологических растворов, используемых в технологическом процессе.</p> <p>Изучить методы очистки промышленных газообразных выбросов и оборудование, используемое для реализации процесса.</p> <p>Изучить методы переработки твердых отходов и оборудование, используемое для реализации процесса.</p> <p>Знать основные принципы построения технологических схем общей и локальной системы очистки стоков и выбросов промышленного предприятия.</p> <p>Уметь проводить инженерные расчеты ряда аппаратов, используемых в системах очистки стоков и выбросов промышленного предприятия.</p>

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-4

способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения		
Знает	Умеет	Владеет
особенности технологических процессов на предприятиях химической отрасли, виды производственных отходов, методы обезвреживания производственных отходов, принципы создания малоотходных технологий	анализировать и оценивать технологические процессы на предприятиях химической отрасли, виды производственных отходов, методы обезвреживания производственных отходов	навыками расчета для проектирования и совершенствования уже существующих технологических процессов на предприятиях химической отрасли с целью создания малоотходных технологий и процессов

Компетенция ПК-5

способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест		
Знает	Умеет	Владеет
правила техники безопасности, производственной	использовать правила техники безопасности, производственной	Навыками использования правил техники безопасности,

санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест на предприятиях химической отрасли	санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест на предприятиях химической отрасли	производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; параметрами производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест на предприятиях химической отрасли
--	--	--

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Общие сведения об экологически безопасных производствах в области неорганической химии	ПК-4
2	Основные методы очистки и доочистки жидких стоков производств в области неорганической химии	ПК-4, ПК-5
3	Обезвреживание и переработка твердых отходов производств в области неорганической химии	ПК-4, ПК-5
4	Очистка газообразных выбросов производств в области неорганической химии	ПК-4, ПК-5
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-4, ПК-5

Формы промежуточной аттестации

Зачет	7 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	7	144	4	102.5	72	36	18	18	41.5		7	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Общие сведения об экологически безопасных производствах в области неорганической химии»		20.00
Лекции		
Л1.1	Введение	2.00
Л1.2	Экологическое законодательство	2.00
Л1.3	Отходы и загрязнения	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Экологический аудит	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Проработка лекций	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 2 «Основные методы очистки и доочистки жидких стоков производств в области неорганической химии»		68.00
Лекции		
Л2.1	Основные сведения по сточным водам химических предприятий	2.00
Л2.2	Классификация методов очистки сточных вод химических предприятий	2.00
Л2.3	Реагентный метод очистки сточных вод	2.00
Л2.4	Очистка сточных вод от шестивалентного хрома	2.00
Л2.5	Очистка сточных вод от цианистых соединений	2.00
Л2.6	Осмотические методы очистки сточных вод	2.00
Л2.7	Электрохимические методы очистки сточных вод	2.00
Л2.8	Электродиализ	2.00
Л2.9	Регенерация отработанных растворов	2.00
Л2.10	Работа городских очистных сооружений	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Принципы рационального водоиспользования в гальванохимических производствах	2.00
П2.2	Методика расчета остаточной концентрации токсичных металлов	2.00
П2.3	Расчет остаточной концентрации токсичных металлов	2.00
П2.4	Методика расчета ионообменной колонны	2.00
П2.5	Расчет ионообменной колонки	2.00
П2.6	Оборудование для очистки сточных вод	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Реагентная очистка сточных вод	6.00
Р2.2	Ионообменная очистка сточных вод	6.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Проработка лекций	6.00

C2.2	Подготовка к лабораторным занятиям	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 3 «Обезвреживание и переработка твердых отходов производств в области неорганической химии»		22.00
Лекции		
Л3.1	Причины появления твердых отходов на химических производствах	2.00
Л3.2	Методы очистки, нейтрализации и переработки твердых отходов химических производств	2.00
Л3.3	Оборудование для обезвоживания осадков	2.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Выбор оборудования для очистки и переработки твердых отходов	2.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Проработка лекций	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 4 «Очистка газообразных выбросов производств в области неорганической химии»		30.00
Лекции		
Л4.1	Причины появления газообразных отходов на химических производствах	2.00
Л4.2	Методы очистки газообразных выбросов химических производств	2.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Выбор оборудования для очистки газообразных выбросов	2.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Адсорбционная очистка газообразных выбросов от углекислого газа	6.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Проработка лекций	6.00
С4.2	Подготовка к лабораторным занятиям	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
35.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР5.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Лобанова, Людмила Леонидовна. Переработка жидких отходов гальванических производств : учеб. пособие для студентов направления 18.03.01 "Химическая технология" профилей "Функциональная гальванотехника", "Технология неорганических веществ" / Л. Л. Лобанова, Ю. П. Хранилов ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2017. - 58 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 02.05.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Хранилов, Юрий Павлович. Экология и гальванотехника: проблемы и решения : учеб. пособие / Ю. П. Хранилов ; ВятГТУ, ХФ, ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2000. - 97 с. : ил. - 500 экз. - 20.50 р. - Текст : непосредственный.

3) Виноградов, Сергей Станиславович. Промывные операции в гальваническом производстве : учеб. пособие по специальности 250300 "Технология электрохимических производств" : практическое пособие для гальваников / С. С. Виноградов ; под ред. В. Н. Кудрявцева. - М. : Глобус, 2007. - 156 с. : ил., табл. ; 21 см. - Библиогр.: с. 156. - ISBN 978-5-7237-0676-7 : 88.00 р., 89.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Экологическая безопасность региона : Кировская область на рубеже веков / под ред. Т. Я. Ашихминой, М. А. Зайцева. - Киров : Вятка, 2001. - 416 с. : ил. - Библиогр.: с. 398-410. - 70.20 р. - Текст : непосредственный.

2) Виноградов, Сергей Станиславович. Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование : Приложение к журналу "Гальванотехника и обработка поверхности" / С. С. Виноградов; под ред. В. Н. Кудрявцева. - М. : Глобус, 2005. - 256 с. : ил. - Библиогр.: с. 235-237. - ISBN 5-8155-0207-3 : 165.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

4) Лобанова, Людмила Леонидовна. Реагентный метод очистки сточных вод : учебно-метод. пособие для студентов направления 18.03.01, профиль подготовки "Технология неорганических веществ", всех форм обучения / Л. Л. Лобанова, Ю. П. Хранилов ; ВятГУ, ХФ, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2016. - 35 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 25.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Лобанова, Людмила Леонидовна. Абсорбция углекислого газа : учебно-метод. пособие для студентов направления 18.03.01, профиль подготовки "Технология неорганических веществ", всех форм обучения / Л. Л. Лобанова ; ВятГУ, ХФ, каф.

ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2016. - 19 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 22.12.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Лобанова, Людмила Леонидовна. Ионообменный метод очистки сточных вод : учебно-метод. пособие для студентов направления 18.03.01, профиля подготовки "Технология неорганических веществ" всех форм обучения / Л. Л. Лобанова, Ю. П. Хранилов ; ВятГУ, ХФ, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2015. - 25 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.10.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

1) Лобанова, Людмила Леонидовна. Электродиализный метод очистки сточных вод : учебно-метод. пособие для студентов направления 18.03.01, профиля подготовки "Технология неорганических веществ" всех форм обучения / Л. Л. Лобанова, Ю. П. Хранилов ; ВятГУ, ХФ, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2015. - 20 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.10.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Раздаточный материал : Курс "Экология электрохим. производств". Для студентов всех форм обучения по направлению Т8 "Химическая технология и биотехнология" специальность 2503 / ВятГУ, ХФ, каф. ТЭП ; сост. Ю. П. Хранилов. - Киров : ВятГУ, 2001. - Б. ц. - Текст : электронный.

2) Оборудование и очистка сточных вод гальванических производств : Раздаточный материал: Курсы "Оборудование и основы проектирования", "Экология электрохимических производств": для студентов всех форм обучения специальности 24.03.02 / ВятГУ, ХФ, каф. ТЭП ; сост.: Р. А. Домрачев [и др.]. - Киров : ВятГУ, 2007. - 40 с. - 63 экз. - 8.60 р. - Текст : непосредственный.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-18.03.01.08

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)

- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА MPS 303S
КОЛОРИМЕТР КФК-2
ПРИБОР Б5-47
РН-МЕТР *САРТОРИУС* РВ20Е
РН-МЕТР*АНИОН-4100*ЛАБОРАТОРНЫЙ
ФОТОЭЛЕКТРОКАЛОРИМЕТР КФК

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=116705