

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_3-18.04.01.02_2021_123936
Актуализировано: 19.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Расчет и конструирование оборудования для очистки стоков

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	18.04.01
	шифр
	Химическая технология
	наименование
Направленность (профиль)	3-18.04.01.02
	шифр
	Технология электрохимических процессов и защита от коррозии
	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

Хранилов Юрий Павлович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Ознакомить студентов с основным оборудованием для очистки стоков, с принципами его устройства, эксплуатации и расчётов.
Задачи дисциплины	Изучить оборудование для различных методов очистки и возможности его применения в электрохимических производствах. Изучить и освоить на основе индивидуальных лабораторных работ принципы расчёта оборудования. Выполнить практические работы на основе комплексных расчётов гальванического и очистного оборудования.

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

Компетенция ПК-2

Способен выполнять работы по электрохимической защите от коррозии металлических и железобетонных конструкций		
Знает	Умеет	Владеет
порядок организации научно-исследовательских работ; структуру и правила оформления отчетов о научно-исследовательской работе	планировать эксперименты, проводить экспериментальные работы на лабораторных и пилотных установках; определять рациональные параметры технологического режима разрабатываемых технологических процессов	навыками самостоятельного проведения научно-исследовательской работы, навыками организации коллективной НИР

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	1.Общие принципы проектирования очистных сооружений	ПК-2
2	2.Оборудование для механической очистки стоков	ПК-2
3	3.Оборудование для физико-химических методов очистки стоков	ПК-2
4	4.Комплексное проектирование гальванических производств и очистных сооружений	ПК-2
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	1 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	1 семестр (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	1	1	216	6	124	72	0	36	36	92	1		1

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «1.Общие принципы проектирования очистных сооружений»		28.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Общие принципы проектирования очистных сооружений	1.00
П1.2	Общая структура городских очистных сооружений. Взаимосвязь их работы с работой гальванических производств	3.00
П1.3	Принципиальная схема реагентной очистки гальванических стоков, её варианты	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к практическим занятиям	12.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
Раздел 2 «2.Оборудование для механической очистки стоков»		28.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Оборудование для процеживания, отстаивания, центрифугирования	1.00
П2.2	Оборудование для фильтрации и для обезвоживания осадков	1.00
П2.3	Расчёты оборудования для обезвоживания осадков	1.00
П2.4	Расчёты отстойников	3.00
П2.5	Расчёты фильтров	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к практическим занятиям	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
Раздел 3 «3.Оборудование для физико-химических методов очистки стоков»		79.50
Семинары, практические занятия		
П3.1	Оборудование для флотации и сорбции	2.00
П3.2	Оборудование для ионообменной очистки воды	2.00
П3.3	Оборудование для мембранных методов очистки	2.00
П3.4	Оборудование для электрохимических методов очистки стоков и переработки отходов	2.00
П3.5	Электрохимическая очистка стоков - разбор вариантов	10.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	расчёты оборудования для флотации и сорбции	4.00
Р3.2	расчёты ионообменных колонн	4.00
Р3.3	Расчёты оборудования для мембранной очистки воды	4.00
Р3.4	Расчёты оборудования для электрохимической очистки	4.00

	СТОКОВ	
Самостоятельная работа		
С3.1	Подготовка к лабораторным занятиям	18.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
Курсовые работы, проекты		
К3.1	Проектирование электрокоагулятора	17.50
Раздел 4 «4.Комплексное проектирование гальванических производств и очистных сооружений»		53.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Принципы комплексного проектирования	2.00
П4.2	Малоотходные и бессточные технологии	2.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Электрокоагуляционная очистка сточных вод гальванического участка	8.00
Р4.2	Выбор варианта комплексного проектирования	12.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Подготовка к лабораторным работам	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	19.00
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.50
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР5.1	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР5.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.3	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		216.00

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 знакомятся 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) 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.
- 2) Основные процессы и аппараты химической технологии : учеб. пособие. - 4-е изд., стер. - М. : Альянс, 2008. - 493 с. - ISBN 978-5-903034-35-2 : 648.00 р., 1010.90 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Процессы и аппараты химической технологии. - Благовещенск : АмГУ, 2019 - . - Текст : электронный. Ч. 1 : Гидромеханические процессы и аппараты. - Благовещенск : АмГУ, 2019. - 96 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156568> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Процессы и аппараты химической технологии. - Благовещенск : АмГУ, 2019 - . - Текст : электронный. Ч. 3 : Массообменные процессы и аппараты. - Благовещенск : АмГУ, 2020. - 145 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156569> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

Учебно-методические издания

- 4) Хранилов, Юрий Павлович. Проектирование электрокоагулятора : учебно-метод. пособие для магистрантов направления 18.04.01 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Ю. П. Хранилов ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2016. - 47 с. - Б. ц. - Текст : непосредственный.
- 1) Романков, Петр Григорьевич. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) : учеб. пособие / П. Г. Романков. - СПб. : Химиздат, 2010. - 542, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 475-481. - ISBN 978-5-93808-182-6 : 570.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию : учеб. пособие / Г. С. Борисов, В. П. Брыков, Ю. И. Дытнерский [и др.] ; ред. Ю. И. Дытнерский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2014. - 493 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-903034-87-1 : 960.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Лобанова, Л. Л. Переработка жидких отходов гальванических производств : учеб. пособие / Л. Л. Лобанова, Ю. П. Хранилов. - Киров : ВятГУ, 2010. - 65 с. - Библиогр.: с. 65. - 16.15 р. - Текст : непосредственный.

5) Хранилов, Ю. П. Методы очистки сточных вод : Лаб. практикум. Курс "Методы очистки сточных вод". Для студентов всех форм обучения специальности 2503 / Ю. П. Хранилов ; ВятГТУ, ХФ, ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2006. - Б. ц. - Текст : электронный.

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=3-18.04.01.02
- 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 Compaq
ПРОЕКТОР Toshiba TDP-XP1

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПРИБОР Б5-47
РН-МЕТР*АНИОН-4100*ЛАБОРАТОРНЫЙ

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=123936