

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_116713
Актуализировано: 30.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Промышленное оборудование для электролиза

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

Киров, 2018 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Хранилов Юрий Павлович

ФИО

Лобанова Людмила Леонидовна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью дисциплины является подготовка студента к выполнению ВКР и к профессиональной деятельности.
Задачи дисциплины	Изучение общих положений о проектировании промышленных объектов, в том числе гальванических линий, и основных руководящих материалов при проектировании. Изучение различных видов современного гальванического оборудования, их устройства, особенностей выбора и эксплуатации, а также конструкций современных электролизёров для крупнотоннажных производств. Изучение электрических, тепловых, материальных расчётов оборудования, расчётов вытяжной вентиляции.

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

Компетенция ПК-21

готовностью разрабатывать проекты в составе авторского коллектива		
Знает	Умеет	Владеет
нравственно-этические нормы, регулирующие отношения человека к человеку	адаптироваться и поддерживать отношения в коллективе	способностью и готовностью к кооперации с коллегами при выполнении научно-исследовательских работ коллективом авторов

Компетенция ПК-23

способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива		
Знает	Умеет	Владеет
методологию проведения эксперимента для изучения технологических процессов	проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем	навыками статистической обработки результатов испытаний для проектирования технологических процессов

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Общие положения о проектировании промышленных объектов	ПК-21, ПК-23
2	Оборудование цехов металлопокрытий. Конструкции гальванических ванн и гальванических линий.	ПК-21
3	Расчёты гальванических производств	ПК-21, ПК-23
4	Совместное проектирование гальванических производств и очистных сооружений	ПК-21
5	Электролизёры для крупнотоннажных производств	ПК-21
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-21, ПК-23

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	8 семестр (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	8	216	6	134	90	54	36	0	82			8

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Общие положения о проектировании промышленных объектов»		25.00
Лекции		
Л1.1	Общие положения о проектировании промышленных объектов. Основные руководящие материалы по проектированию	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Ознакомление со стандартами ЕСКД, ЕСТПП, СНИП, ЕСЗКС	7.00
С1.2	Составление технологической карты нанесения покрытий	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 2 «Оборудование цехов металлопокрытий. Конструкции гальванических ванн и гальванических линий.»		38.00
Лекции		
Л2.1	Автооператорные линии: устройство, применение, отличительные особенности, классификация	4.00
Л2.2	Конструкции гальванических ванн. Комплектующие узлы гальванических ванн	4.00
Л2.3	Автоматические линии с жёстким циклом	2.00
Л2.4	Оборудование для гальванохимической обработки, не вписываемое в гальваническую линию	2.00
Л2.5	Вспомогательное оборудование гальванических цехов. Коммуникации гальванической линии	2.00
Л2.6	Оборудование для механической подготовки перед покрытием	4.00
Л2.7	Электрическое оборудование в гальванических производствах	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Проработка лекций. Изучение ресурсов Интернета	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 3 «Расчёты гальванических производств»		79.00
Лекции		
Л3.1	Расчёт ритма работы гальванической линии и площади единичной загрузки	2.00
Л3.2	Построение циклограммы автооператорной линии	2.00
Л3.3	Электрические расчёты и выбор выпрямителя	2.00
Л3.4	Тепловые расчёты гальванических ванн	4.00
Л3.5	Материальные расчёты гальванических линий	2.00

ЛЗ.6	Расчёт вытяжной вентиляции от гальванической линии	2.00
ЛЗ.7	Расчёт кареточной овальной подвесочной линии	2.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Решение задач на расчёт ритма линии и площади единичной загрузки	4.00
ПЗ.2	Построение циклограммы автооператорной линии	4.00
ПЗ.3	Электрические расчёты гальванических ванн	4.00
ПЗ.4	Тепловые расчёты гальванических ванн	4.00
ПЗ.5	Расчёт расхода воды на промывку	4.00
ПЗ.6	Расчёт расхода химикатов и анодов	2.00
ПЗ.7	Расчёт вытяжной вентиляции от гальванической линии	4.00
ПЗ.8	Расчёт кареточной овальной подвесочной линии	4.00
ПЗ.9	Планировочное решение гальванического участка	2.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Выполнение индивидуальных расчётных заданий по определению количества ванн в АОЛ	10.00
СЗ.2	Выполнение индивидуальных расчётных заданий по расходу хромового ангидрида	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	15.00
Раздел 4 «Совместное проектирование гальванических производств и очистных сооружений»		16.50
Лекции		
Л4.1	Совместное проектирование гальванических производств и очистных сооружений	6.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Анализ современных технических решений	6.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
Раздел 5 «Электролизёры для крупнотоннажных производств»		30.50
Лекции		
Л5.1	Особенности электролизёров для крупнотоннажных производств	2.00
Л5.2	Электролизёры для электролиза воды	2.00
Л5.3	Электролизёры для получения хлора и каустической соды	2.00
Л5.4	Электролизёры в гидроэлектрометаллургии	2.00
Л5.5	Электролизёры для получения и рафинирования алюминия	2.00
Семинары, практические занятия		
П5.1	Расчёт количества электролизёров	2.00
П5.2	Решение задач по электролизу с проточным электролитом	2.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Проработка лекций. Изучение ресурсов Интернета	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	6.50
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00

Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР6.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР6.1	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 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) Григорян, Н. С. Фосфатирование : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Технология электрохимических производств" / Григорян Н. С., Акимова Е. Ф., Ваграмян Т. А. - М. : Глобус, 2008. - 138 с. : ил., табл. ; 21 см. - Библиогр.: с. 106-121. - ISBN 978-5-7237-0691-0 : 130.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Мамаев, Владимир Иванович. Никелирование : учеб. пособие / В. И. Мамаев, В. Н. Кудрявцев. - Москва : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. - 189 с. - Библиогр.: с. 186-189. - ISBN 978-5-7237-11 50-1 : 250.00 р., 200.00 р. - Текст : непосредственный.

3) Хранилов, Юрий Павлович. Автооператорные гальванические линии. Курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие: специальность 240302 и для студентов направления подготовки бакалавров 240100.62 всех форм обучения / Ю. П. Хранилов, В. И. Мамаев ; ВятГУ, ХФ, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2012. - 86 с. - Библиогр.: с. 67-75. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

4) Хранилов, Юрий Павлович. Автооператорные гальванические линии. Курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие: специальность 240302 и для студентов направления подготовки бакалавров 240100.62 всех форм обучения / Ю. П. Хранилов, В. И. Мамаев ; ВятГУ, ХФ, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2012. - 85 с. - Библиогр.: с. 67-75. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.12.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Хранилов, Юрий Павлович. Оборудование цехов электрохимических покрытий : учеб.-метод. пособие для студентов направления 18.03.01 "Химическая технология" профиля "Функциональная гальванотехника" / Ю. П. Хранилов ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2017. - 53 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 02.05.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6) Лихачев, Владислав Александрович. Автооператорные гальванические линии : учеб. пособие / В. А. Лихачев, Ю. П. Хранилов. - Горький : Изд-во ГГУ, 1983. - 73 с. : ил. - Библиогр.: с. 71. - 0.14 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

1) 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.

Учебно-методические издания

1) Ковязина, Л. И. Получение хлора и щелочи электролизом с ртутным катодом : Метод. указания по курсовому и дипломному проектированию. Для студентов всех форм обучения специальности 25.03.00 / Л. И. Ковязина ; ВятГУ, ХФ, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2005. - 27 с. - 50 экз. - 18.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-наглядное пособие

1) Хранилов, Юрий Павлович. Конструкции гальванических ванн : учебное наглядное пособие для студентов, обучающихся по направлению 18.03.01 "Химическая технология" всех профилей подготовки и всех форм обучения / Ю. П. Хранилов ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2021. - 50 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

2) Хранилов, Юрий Павлович. Автооператорные линии : учебное наглядное пособие для студентов, обучающихся по направлению 18.03.01 "Химическая технология" всех профилей подготовки и всех форм обучения / Ю. П. Хранилов ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2021. - 36 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

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
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA
НОУТБУК HP Compaq
ПРОЕКТОР Toshiba TDP-XP1

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=116713