

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\_123996  
Актуализировано: 12.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Технологии обработки и систематизации результатов эксперимента**

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

Еремеева Татьяна Васильевна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний методических основ планирования натуральных и вычислительных экспериментов и обработки их результатов для получения научно обоснованных и достоверных выводов
Задачи дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать представление о методах статистического анализа, об основах статистического контроля качества, о принципах и методах планирования эксперимента, что необходимо для решения производственных, эксплуатационных и исследовательских задач;</li> <li>2. Научиться ориентироваться в основных понятиях математической статистики и теории эксперимента;</li> <li>3. Научиться определять необходимый объём эксперимента, составлять простейшие планы эксперимента, делать выводы по результатам статистического анализа экспериментальных данных.</li> </ol>

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

#### Компетенция ОПК-2

Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты		
Знает	Умеет	Владеет
современные лабораторные приборы и методы исследования электрохимических процессов	планировать, получать, обрабатывать и анализировать результаты лабораторных исследований	навыками работы на современных приборах и лабораторными методами исследования химических и электрохимических процессов

#### Компетенция ОПК-3

Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку		
Знает	Умеет	Владеет
технологические нормативы на расход материалов и электроэнергии при электрохимическом производстве, оптимальные параметры технологического процесса	составлять техническую документацию на выполнение технологических процессов, разрабатывать нормы выработки; выбирать оборудование и технологическую оснастку, подбирать и контролировать параметры технологического процесса	навыками расчета технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии, выбора оборудования и технологической оснастки

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Экспериментальные методы оценки состояния объектов исследования	ОПК-2
2	Математические методы моделирования и планирования эксперимента. Типы математических моделей	ОПК-2, ОПК-3
3	Автоматическая система моделирования. Статистические модели	ОПК-2
4	Методы математического планирования эксперимента, поиск оптимальных условий.	ОПК-2, ОПК-3
5	Эмпирические формулы. Метод выравнивания.	ОПК-2
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-2, ОПК-3

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	2 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	1	2	324	9	183	80	0	0	80	141		2	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Экспериментальные методы оценки состояния объектов исследования»</b>		<b>58.00</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
P1.1	Натурные наблюдения и эксперименты	8.00
P1.2	Лабораторные эксперименты: эксперименты в естественных условиях. Непреднамеренные эксперименты	8.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C1.1	Подготовка к лабораторным занятиям	12.00
C1.2	Подготовка к текущей аттестации	12.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	18.00
<b>Раздел 2 «Математические методы моделирования и планирования эксперимента. Типы математических моделей»</b>		<b>64.50</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
P2.1	Классификация моделей	8.00
P2.2	Стратегия моделирования	8.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C2.1	Подготовка к лабораторным занятиям	18.00
C2.2	Подготовка к текущей аттестации	12.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	18.50
<b>Раздел 3 «Автоматическая система моделирования. Статистические модели»</b>		<b>64.00</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
P3.1	Типы моделей	8.00
P3.2	Детерминистские, стохастические модели	8.00
P3.3	Оптимизационные и игровые модели	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C3.1	Подготовка к лабораторным занятиям	12.00
C3.2	Подготовка к текущей аттестации	12.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
<b>Раздел 4 «Методы математического планирования эксперимента, поиск оптимальных условий.»</b>		<b>69.50</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
P4.1	Автоматическая система моделирования. Статистические модели.	8.00
P4.2	Схема системного исследования. Спецификация и наблюдение.	8.00
<b>Самостоятельная работа</b>		

C4.1	Подготовка к лабораторным занятиям	15.00
C4.2	Подготовка к промежуточной аттестации	16.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	22.00
<b>Раздел 5 «Эмпирические формулы. Метод выравнивания. »</b>		<b>64.00</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
P5.1	Выбор эмпирической формулы. Метод выравнивания.	6.00
P5.2	Основные способы построения экспериментальных графиков. Способ средних	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C5.1	Подготовка к лабораторным занятиям	12.00
C5.2	Подготовка к текущей аттестации	16.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	24.00
<b>Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
36.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР6.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>324.00</b>

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](http://www.vyatsu.ru).

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

### **Учебная литература (основная)**

1) Леонтьева, А. И. Общая химическая технология. 1 / А.И. Леонтьева. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 108 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277815/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учеб. для студентов высших учебных заведений, обучающихся по химико-технологическим направлениям : в 2 т. / ред. А. А. Ищенко. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014 - . - ISBN 978-5-4468-1314-8. - Текст : непосредственный. Т. 1 : Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. - М., 2014. - 351, [1] с. : ил. - 500 экз. - ISBN 978-5-4468-1315-5 : 842.00 р.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Каныгина, О. Н. Физические методы исследования веществ / О.Н. Каныгина. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 141 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330539/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) Фомин, Сергей Валерьевич. Применение MathCAD для обработки результатов исследований по направлению "химическая технология высокомолекулярных соединений и полимерных материалов : учеб. пособие / С. В. Фомин ; ВятГУ, ХФ, каф. ХТПЭ. - Киров : О-Краткое, 2008. - 67 с. - (Инновационная образовательная программа Вятского государственного университета "Научно-образовательный центр биотехнологии, аэробологии, общей и промышленной микробиологии"). - Библиогр.: с. 61-62. - 114.30 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебно-наглядное пособие**

1) Ахмаров, Фарсил Ибрагимович. Важнейшие химические производства : учеб. нагляд. пособие для студентов направлений 18.03.01, 18.03.02 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Ф. И. Ахмаров, К. О. Камалов ; ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2015. - 13 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 10.04.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - 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](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](http://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

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ИОНОМЕР ЭВ-74
ИОНОМЕР И-160 МИ (С ЭЛЕКТРОДАМИ ЭС10603/7 К80.7, ЭСр-10103/3,5 К80.4,ТДЛ-1000-06)
ПОТЕНЦИОСТАТ П 5827
ПОТЕНЦИОСТАТ Р-30 В КОМПЛЕКТЕ С КОМПЬЮТЕРОМ
РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ДОСТУПА К КЛАСТЕРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ И ХРАНИЛИЩУ ДАННЫХ

**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=123996](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=123996)