

Образовательно-научный институт физико-химических технологий и материало-  
ведения (ИФХТиМ)

Мацулевич Ж.В.

“20” марта 2025 г.

**Нижний Новгород**  
**2025**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10 августа 2021 г. № 737 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ, протокол от 10 от 28.01.2025 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Технология электрохимических производств и химии органических веществ»

*Протокол заседания от «03» марта 2025 г. №6*

Зав. кафедрой к.т.н., доцент, Ивашкин Е.Г. \_\_\_\_\_

Рабочая программа рекомендована к утверждению ученым советом института физико-химических технологий и материаловедения

*Протокол заседания от «20» марта 2025 г. №6*

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный №\_\_\_\_\_.  
Начальник МО \_\_\_\_\_ Е.Г. Севрюкова

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись)

## Оглавление

### ОГЛАВЛЕНИЕ 3

#### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4

- 1.1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
- 1.2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 4

#### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4

#### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 8

- 4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ 8
- 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ 9

#### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 16

#### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 20

- 6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПЕЧАТНЫЕ ИЗДАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА 20
- 6.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА 21
- 6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ 21

#### 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 22

- 7.1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 22
- 7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....22

#### 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ 24

#### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 25

#### 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 26

- 10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 26
- 10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА 26
- 10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ 26
- 10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ 26
- 10.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ 26

#### 11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 27

- 11.1. ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ 27
- 11.2. ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ 27

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Целью освоения дисциплины являются:** обработка и анализ научно-технической информации; обучение современным методам исследования физико-химических процессов математическими методами, созданию теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий; разработка, анализ и прогнозирование последствий различных вариантов технологического процесса, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, планирование реализации проекта.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- ознакомить магистров со способами и приемами моделирования для решения практических задач проектирования и совершенствования производственных процессов;
- формирование навыков использования математического аппарата для решения теоретических, практических задач и обработки экспериментальных данных;
- ознакомить магистров с методами оптимизации технологических процессов и аппаратов;
- ознакомить магистров с наиболее известным прикладным программным обеспечением.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.2 «Информационные технологии в науке и образовании» включена в перечень обязательных дисциплин базовой части образовательной программы по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология направленность: Промышленная биотехнология и биоинженерия.

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на дисциплинах программы бакалавриата.

Полученные знания необходимы для изучения предметов по профилю подготовки, «Массообменное оборудование биотехнологических производств», «Научно-исследовательская работа», подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

3.1. Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих профессиональных компетенций в соответствии с ОП ВО по специальности 19.04.01 Биотехнология направленность: Промышленная биотехнология и биоинженерия.

ОПК-2 Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины			
	1	2	3	4
<b>ОПК-2</b>				
Информационные технологии в науке и образовании				
Научно-исследовательская работа				
Научно-исследовательская работа				
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				
<b>ОПК-3</b>				
Информационные технологии в науке и образовании				
Научно-исследовательская работа				
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				

### 3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК -2. Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК -2.1. Использует специализированное программное обеспечение, базы данных для решения задач профессиональной деятельности	Знать: специализированные сайты размещения научно-технической информации и сайты, связанные с профессиональной деятельностью; основные типы и возможности системного и прикладного программного обеспечения, методы планирования эксперимента и оптимизации параметров технологических процессов;	Уметь: ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения; использовать современные информационные технологии для обработки научной информации;	Владеть: навыками релевантного и сложного поиска информации в глобальной сети, навыками самостоятельного приобретения знаний и использования их в практической деятельности	Вопросы для устного собеседования: ответы на коллоквиуме	Вопросы для устного собеседования: билеты
	ИОПК - 2.2. Адаптирует и применяет современные методы обработки информации для решения инженерно-технических и инженерно-технологических задач, проведения расчетов и моделирования, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	Знать: подходы к моделированию и проектированию сложных биологических и биотехнических систем; - принципы управления биотехнологическими процессами;	Уметь: выбрать наиболее эффективный способ решения задачи; строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных процессов биотехнологии; работать с пакетами прикладных программ для расчета биотехнологических систем;	Владеть: принципами моделирования и управления биотехнологическими процессами; навыками структурного и эмпирического программирования, программными средствами моделирования систем; навыками расчета оптимальных параметров технологического процесса при помощи математических моделей.	Вопросы для устного собеседования: ответы на коллоквиуме	Вопросы для устного собеседования: билеты

ОПК-3. Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Ознакомлен с методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования	Знать: возможности различного программного обеспечения по первичной обработке полученных на практике данных;	Уметь: анализировать полученную информацию; работать в конкретных пакетах программ для обработки текстовой, числовой и графической информации;	Владеть: навыками обработки, интерпретации и обобщения информации; современными системами анализа информации и проектирования химико-технологических процессов	Вопросы для устного собеседования: ответы на коллоквиуме	Вопросы для устного собеседования: билеты
	ОПК-3.2. Владеет теоретическим анализом и экспериментальной проверкой теоретических гипотез	Знать: методы систематизации и обработки информации; специальные приемы по эффективному хранению и защите информации;	Уметь: работать с прикладными программами проектирования химико-технологических систем; анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения; представлять полученную информацию, создавать мультимедийные приложения, создавать и размещать собственные web-сайты, правильно хранить и защищать свои данные	Владеть: использованием пакетов программ для обработки и оформления, полученных на практике данных; использованию пакетов программ для создания мультимедийного приложения	Вопросы для устного собеседования: ответы на коллоквиуме	Вопросы для устного собеседования: билеты

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач. ед. 216 часов, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		1 сем	2 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>	очная		
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>106</b>	<b>53</b>	<b>53</b>
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>102</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
занятия лекционного типа (Л)	17	17	-
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	-	-	-
лабораторные работы (ЛР)	85	34	51
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	-	-	-
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>110</b>	<b>55</b>	<b>55</b>
реферат/эссе (подготовка)	-	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-	-
контрольная работа	-	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.), в т.ч. подготовка к зачёту	110	55	55
Подготовка к зачету с оценкой (контроль)	-	-	-



## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 – Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
1 семестр								
ОПК-2 ИОПК 2.1 ИОПК 2.2 ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	Раздел 1 Введение в компьютерную химию					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.3]	Презентация	Конспект лекций
	Тема 1.1. История вычислительной техники.	0,5			1,0			
	Тема 1.2. Совершенствование средств распространения, хранения, представления и обработки информации.	0,5			1,0	Подготовка к лабораторным работам [6.1.1], [6.1.2], [6.2.3]		
	Тема 1.3. Устройство и основные характеристики ЭВМ.	2,0	2,0		3,0			
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				5,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 1 разделу	3,0	2,0	-	5,0			
ОПК-2 ИОПК 2.1 ИОПК 2.2 ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	Раздел 2. История развития языков программирования					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.3]	Презентация	Конспект лекций
	Тема 2.1. Классификация и назначение языков программирование.	1,0			1,0			
	Тема 2.2. Методология языков программирования. Объектно-ориентированное программирование.	0,5			2,0	Подготовка к лабораторным работам [6.1.1], [6.1.2], [6.2.3]		
	Тема 2.3. Иерархия объектов Microsoft Office.	0,5	2,0		2,0			
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				5,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы до- стижения компе- тенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образова- тельных тех- нологий	Наименова- ние разрабо- танного Электронно- го курса (трудоем- кость в ча- сах)	
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабора- торные работы	Практиче- ские заня- тия					
	контрольная работа								
	Итого по 2 разделу	2,0	2,0	-	5,0				
ОПК-2 ИОПК 2.1 ИОПК 2.2 ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	Раздел 3. Сетевые технологии								
	Тема 3.1. Топологии и протоколы локальных компьютерных сетей.	1,0	2,0		2,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.3]	Презентация	Конспект лекций	
	Тема 3.2. Аппаратная и программная поддержка компьютерных сетей.	0,5	-		1,0				
	Тема 3.3. Адресация в сети и протоколы интерне-та.	0,25	2,0		2,0	Подготовка к лабораторным работам [6.1.1], [6.1.2], [6.2.3]			
	Тема 3.4. Основные источники информации в глобальной сети.	0,25							
	Самостоятельная работа по освоению 3 разде-ла:				5,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
		Итого по 3 разделу	2,0	4,0	-	5,0			
ОПК-2 ИОПК 2.1 ИОПК 2.2 ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	Раздел 4. Хранение и защита данных					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.3]	Презентация	Конспект лекций	
	Тема 4.1. Сбойные ситуации на диске. Копирова-ние и архивация данных.	1,0			1,0				
	Тема 4.2. Защита данных от компьютерных виру-сов.	0,5	2,0		1,0	Подготовка к лабораторным работам [6.1.1], [6.1.2], [6.2.3]			
	Тема 4.3. Защита данных от несанкционированно-го доступа.	0,5							
	Самостоятельная работа по освоению 4 разде-ла:				2,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
		Итого по 4 разделу	2,0	2,0	-	4,0			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
ОПК-2 ИОПК 2.1 ИОПК 2.2 ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	Раздел 5. Подготовка научной публикации					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.3]	Презентация	Конспект лекций
	Тема 5.1. Современные редакторы химических текстов.	0,25	2,0		1,0			
	Тема 5. 2. Визуальное представление и обработка экспериментальных данных.	0,25	6,0		1,0	Подготовка к лабораторным работам [6.1.1], [6.1.2], [6.2.3]		
	Тема 5. 3.. Мультимедийные приложения	0,25	1,0		1,0			
	Тема 5.4. Автоматизация работы в офисных приложениях.	0,25	11,0		3,0			
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:				6,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 5 разделу	1,0	20,0	-	6,0			
ОПК-2 ИОПК 2.1 ИОПК 2.2 ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	Раздел 6. Создание и ведение баз данных					Подготовка к лекциям [6.1.6],	Презентация	Конспект лекций
	Тема 6.1. Понятие о базе данных. Проектирование баз данных.	1,0			2,0			
	Тема 6.2. Управление базой данных. Формирование различных запросов.	1,5			2,0			
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:				4,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 6 разделу	2,5			4,0			
ОПК-2 ИОПК 2.1 ИОПК 2.2 ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	Раздел 7. Применение методов искусственного интеллекта.					Подготовка к лекциям [6.2.2]	Презентация	Конспект лекций
	Тема7.1. Базы знаний их хранение и анализ. Средства извлечения знаний.	1,5	2,0		2,0			
	Тема 7.2. Экспертные системы.	1,0	2,0		4,0			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:				6,0	Подготовка к лабораторным работам [6.1.11]		
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 7 разделу	2,5	4,0	-	6,0			
ОПК-2 ИОПК 2.1 ИОПК 2.2 ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	Раздел 8. Компьютерное моделирование в химии.					Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.1.4], [6.1.5], [6.2.2]	Презентация	Конспект лекций
	Тема 8.1. Типы моделей химико-технологических систем.	0,15			1,0			
	Тема 8.2. Применение моделирования в квантово-химических расчетах.	0,2			3,0			
	Тема 8.3. Программы планирования органического синтеза.	0,2			3,0			
	Тема 8.4. Структурное моделирование процессов химических производств.	0,35			2,0			
	Тема 8.5. Конструктивное моделирование.	0,3			2,0			
	Тема 8.6. Имитационное программирование.	0,3			2,0			
	Самостоятельная работа по освоению 8 раздела:				13,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 8 разделу	1,5	-	-	13,0			
ОПК-2 ИОПК 2.1 ИОПК 2.2 ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	Раздел 9. Проектирование в химии.					Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.1.4], [6.1.5], [6.2.2]	Презентация	Конспект лекций
	Тема 9.1. Приложения для проектирования оборудования и управления технологическими процессами.	0,4			5,0			
	Тема 9.2. Графическое представление проектов.	0,1			2,0			
	Самостоятельная работа по освоению 9 раздела:				7,0			

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы до- стижения компе- тенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образова- тельных тех- нологий	Наименова- ние разрабо- танного Электронно- го курса (трудоем- кость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)			
		Лекции	Лабора- торные работы	Практиче- ские заня- тия				
	ла:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 9 разделу	0,5	-	-	7,0			
	Итого по семестру	17,0	34,0	-	55,0			
2 семестр								
ОПК-2 ИОПК 2.1 ИОПК 2.2 ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	Раздел 6. Создание и ведение баз данных					Подготовка к лабораторным работам [6.1.6]		
	Лабораторная работа. Разработка базы данных в MSAccess		6,0		8,0		Презентация	Конспект лекций
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:				8,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 6 разделу	-	6,0	-	8,0			
ОПК-2 ИОПК 2.1 ИОПК 2.2 ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	Раздел 8. Компьютерное моделирование в химии.					Подготовка к лабораторным работам [6.1.3], [6.1.4], [6.1.5], [6.2.2]		
	Лабораторная работа. Изучение пакетов технологического проектирования (Unisim)		4,5		5,0		Презентация	Конспект лекций
	Лабораторная работа. Конструктивное моделирование химических систем методом фарадеевского импеданса.		6,0		7,0			
	Лабораторная работа. Поиск механизма химических реакций и определение кинетических параметров процессов.		3,0		3,0			
	Лабораторная работа. Структурное моделирование химико-технологических процессов в современных программных продуктах.		7,0		9,0			
	Лабораторная работа. Имитационное моделирование химико-технологических систем в среде		9,0		9,0			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	AnyLogic.							
	Самостоятельная работа по освоению 8 раздела:				33,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 8 разделу	-	29,5	-	33,0			
ОПК-2 ИОПК 2.1 ИОПК 2.2 ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	Раздел 9. Проектирование в химии.					Подготовка к лабораторным работам [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5], [6.2.2]	Презентация	Конспект лекций
	Лабораторная работа. Оптимизация и проектирование процессов химических производств.		6,5		7,0			
	Лабораторная работа. Графическое представление проектов (КОМПАС).		9,0		7,0			
	Самостоятельная работа по освоению 9 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 9 разделу	-	15,5	-	14,0			
	Итого по семестру	-	51,0	-	55			
	ИТОГО по дисциплине	17,0	85,0	-	110			

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления текущего контроля знаний обучающихся сформулированы теоретические вопросы по темам лабораторных работ.

Также сформирован перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета в 1 семестре и зачета с оценкой во 2 семестре.

Указанный комплект оценочных средств является неотъемлемой частью фонда оценочных средств и хранится на кафедре «Технология электрохимических производств и химии органических веществ».

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле и оценка выполнения лабораторных работ приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле и оценка выполнения практических работ

Шкала оценивания	Лабораторная работа	Зачет	Зачет с оценкой
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо		Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно		Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	Не зачет	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырех-балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК -2. Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК -2.1. Использует специализированное программное обеспечение, базы данных для решения задач профессиональной деятельности	Не знает специализированные сайты размещения научно-технической информации и сайты, связанные с профессиональной деятельностью; основные типы и возможности системного и прикладного программного обеспечения, методы планирования эксперимента и оптимизации параметров технологических процессов; Не умеет ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения; использовать современные информационные технологии для обработки научной информации; Не владеет навыками релевантного и сложного поиска информации в глобальной сети, навыками самостоятельного приобретения знаний и использования их в практической деятельности	Слабо знает специализированные сайты размещения научно-технической информации и сайты, связанные с профессиональной деятельностью; основные типы и возможности системного и прикладного программного обеспечения, методы планирования эксперимента и оптимизации параметров технологических процессов; Слабо умеет ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения; использовать современные информационные технологии для обработки научной информации; Слабо владеет навыками релевантного и сложного поиска информации в глобальной сети, навыками самостоятельного приобретения знаний и использования их в практической деятельности	Хорошо знает специализированные сайты размещения научно-технической информации и сайты, связанные с профессиональной деятельностью; основные типы и возможности системного и прикладного программного обеспечения, методы планирования эксперимента и оптимизации параметров технологических процессов; Хорошо умеет ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения; использовать современные информационные технологии для обработки научной информации; Хорошо владеет навыками релевантного и сложного поиска информации в глобальной сети, навыками самостоятельного приобретения знаний и использования их в практической деятельности	Уверенно знает специализированные сайты размещения научно-технической информации и сайты, связанные с профессиональной деятельностью; основные типы и возможности системного и прикладного программного обеспечения, методы планирования эксперимента и оптимизации параметров технологических процессов; Уверенно умеет ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения; использовать современные информационные технологии для обработки научной информации; Уверенно владеет навыками релевантного и сложного поиска информации в глобальной сети, навыками самостоятельного приобретения знаний и использования их в практической деятельности



	ИОПК - 2.2. Адаптирует и применяет современные методы обработки информации для решения инженерно-технических и инженерно-технологических задач, проведения расчетов и моделирования, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	Не знает: подходы к моделированию и проектированию сложных биологических и биотехнических систем; принципы управления биотехнологическими процессами; Не умеет выбрать наиболее эффективный способ решения задачи; строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных процессов биотехнологии; работать с пакетами прикладных программ для расчета биотехнологических систем; Не владеет принципами моделирования и управления биотехнологическими процессами; навыками структурного и эмпирического программирования, программными средствами моделирования систем; навыками расчета оптимальных параметров технологического процесса при помощи математических моделей.	Слабо знает: подходы к моделированию и проектированию сложных биологических и биотехнических систем; принципы управления биотехнологическими процессами; Слабо умеет выбрать наиболее эффективный способ решения задачи; строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных процессов биотехнологии; работать с пакетами прикладных программ для расчета биотехнологических систем; Слабо владеет принципами моделирования и управления биотехнологическими процессами; навыками структурного и эмпирического программирования, программными средствами моделирования систем; навыками расчета оптимальных параметров технологического процесса при помощи математических моделей.	Хорошо знает: подходы к моделированию и проектированию сложных биологических и биотехнических систем; принципы управления биотехнологическими процессами; Хорошо умеет выбрать наиболее эффективный способ решения задачи; строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных процессов биотехнологии; работать с пакетами прикладных программ для расчета биотехнологических систем; Хорошо владеет принципами моделирования и управления биотехнологическими процессами; навыками структурного и эмпирического программирования, программными средствами моделирования систем; навыками расчета оптимальных параметров технологического процесса при помощи математических моделей.	Уверенно знает: подходы к моделированию и проектированию сложных биологических и биотехнических систем; принципы управления биотехнологическими процессами; Уверенно умеет выбрать наиболее эффективный способ решения задачи; строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных процессов биотехнологии; работать с пакетами прикладных программ для расчета биотехнологических систем; Уверенно владеет принципами моделирования и управления биотехнологическими процессами; навыками структурного и эмпирического программирования, программными средствами моделирования систем; навыками расчета оптимальных параметров технологического процесса при помощи математических моделей.
ОПК-3. Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Ознакомлен с методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудованием	Не знает возможности различного программного обеспечения по первичной обработке полученных на практике данных; Не умеет анализировать полученную информацию; работать в конкретных пакетах программ для обработки текстовой, числовой и графической информации; Не владеет навы-	Слабо знает возможности различного программного обеспечения по первичной обработке полученных на практике данных; Слабо умеет анализировать полученную информацию; работать в конкретных пакетах программ для обработки текстовой, числовой и	Хорошо знает возможности различного программного обеспечения по первичной обработке полученных на практике данных; Хорошо умеет анализировать полученную информацию; работать в конкретных пакетах программ для обработки текстовой, числовой и графической информации;	Уверенно знает возможности различного программного обеспечения по первичной обработке полученных на практике данных; Уверенно умеет анализировать полученную информацию; работать в конкретных пакетах программ для обработки текстовой, числовой и

		ками обработки, интерпретации и обобщения информации; современными системами анализа информации и проектирования химико-технологических процессов	графической информации; Слабо владеет навыками обработки, интерпретации и обобщения информации; современными системами анализа информации и проектирования химико-технологических процессов	ческой информации; Хорошо владеет навыками обработки, интерпретации и обобщения информации; современными системами анализа информации и проектирования химико-технологических процессов	графической информации; Уверенно владеет навыками обработки, интерпретации и обобщения информации; современными системами анализа информации и проектирования химико-технологических процессов
	ОПК-3.2. Владеет теоретическим анализом и экспериментальной проверкой теоретических гипотез	Не знает методы систематизации и обработки информации; специальные приемы по эффективному хранению и защите информации; Не умеет работать с прикладными программами проектирования химико-технологических систем; анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения; представлять полученную информацию, создавать мультимедийные приложения, создавать и размещать собственные web-сайты, правильно хранить и защищать свои данные; Не владеет использованием пакетов программ для обработки и оформления, полученных на практике данных; использованию пакетов программ для создания мультимедийного приложения	Слабо знает методы систематизации и обработки информации; специальные приемы по эффективному хранению и защите информации; Слабо умеет работать с прикладными программами проектирования химико-технологических систем; анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения; представлять полученную информацию, создавать мультимедийные приложения, создавать и размещать собственные web-сайты, правильно хранить и защищать свои данные; Слабо владеет использованием пакетов программ для обработки и оформления, полученных на практике данных; использованию пакетов программ для создания мультимедийного приложения	Хорошо знает методы систематизации и обработки информации; специальные приемы по эффективному хранению и защите информации; Хорошо умеет работать с прикладными программами проектирования химико-технологических систем; анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения; представлять полученную информацию, создавать мультимедийные приложения, создавать и размещать собственные web-сайты, правильно хранить и защищать свои данные; Хорошо владеет использованием пакетов программ для обработки и оформления, полученных на практике данных; использованию пакетов программ для создания мультимедийного приложения	Уверенно знает методы систематизации и обработки информации; специальные приемы по эффективному хранению и защите информации; Уверенно умеет работать с прикладными программами проектирования химико-технологических систем; анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения; представлять полученную информацию, создавать мультимедийные приложения, создавать и размещать собственные web-сайты, правильно хранить и защищать свои данные; Уверенно владеет использованием пакетов программ для обработки и оформления, полученных на практике данных; использованию пакетов программ для создания мультимедийного приложения

Таблица 7 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда, электронные издания.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль). Издания, находящиеся в электронном доступе (электронный ресурс), удовлетворяют этому требованию автоматически. Электронный доступ приведен в виде ссылок после обычного описания издания.

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
6.1.1	М.В. Гаврилов	Информатика и информационные технологии	М. : Юрайт, 2013	Учебник	1
6.1.2	Е.В. Михеева	Информационные технологии в профессиональной деятельности	М. : Проспект, 2013.	Учеб.пособие	1

6.1.3	А. В. Коваленко, А. М. Узденова, М. Х. Уртеннов, В. В. Никоненко	Математическое моделирование физико-химических процессов в среде Comsol Multiphysics 5.2	Издательство "Лань", 2022	Учеб.пособие	1
6.1.4	В.В. Титков	Компьютерные технологии COMSOL MULTIPHYSICS в задачах энергетики	СПб. : Изд-во Политехн.ун-та, 2012.	Учеб.пособие	1
6.1.5	Ю.Г. Карпов	Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5	СПб. : БХВ-Петербург, 2009.	Учеб.пособие	2
6.1.6	Кузин А.В.	Базы данных	М.: Изд.центр "Академия", 2012	Учеб.пособие	2
6.1.7		Программирование в среде Excel	Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, 2018	Методические указания	1

## 6.2. Справочно-библиографическая литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
6.2.1	И.С. Макаров, Б.Я. Лихтиндер, Е. Ю Голубничая.	Имитационное моделирование в среде AnyLogic: методические указания по выполнению лабораторных работ	Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018	Учеб.пособие	1
6.2.2	Лапшина М. Л.	Экспертные системы и теория принятия решений	Воронежский государственный лесотехнический	Учебное пособие	1

			университет имени Г.Ф. Морозова, 2020		
6.2.3	Лопатин В. М., Кумков С. С.	Информатика	Издательство "Лань" (СПО), 2022	Учебник для СПО	1

### 6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Информационные технологии в науке и образовании» находятся на кафедре «ТЭПиХОВ».

6.3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы по дисциплине «Информационные технологии в науке и образовании».

6.3.2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «Информационные технологии в науке и образовании».

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

**7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.

1. Электронно-библиотечная система Znaniy.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znaniy.com/>. – Загл. с экрана.

2. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл. с экрана.

3. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.

4. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.

5. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

**7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Таблица 8 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
4	TNT-ebook	<a href="https://www.tnt-ebook.ru/">https://www.tnt-ebook.ru/</a>

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 – Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts</a>
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование аудиторий и помещений кафедры	Оснащенность аудиторий и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	1160 Компьютерный класс (для проведения занятий лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов, курсового проектирования, выполнения курсовых работ); 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1	1. Доска магнитно-маркерная; 2. Рабочее место преподавателя; 3. Рабочее место студента - 12 чел. 4. Персональные компьютеры, Intel(R) Core(TM) i3-3220 CPU @ 3.30 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD 500, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. (10 шт.) 5. Персональные компьютеры, Intel(R) Pentium(R) CPU G2030 @ 3.00 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD 1000, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. (3	1. Windows SL 8.1 (подписка Dr. Spark Prem. 700087777); (13 шт) 2. Adobe Acrobat Reader X (Freeware); 3. Ms Office St 2013 (Ms Open License № 62381369) (13 шт); 4. Ms Access 2007(Dr. Spark Prem. 700087777) (13 шт); 5. AutoCAD 2019 (Сетевая севр.lic5 (НГТУ)) (13 шт); 6. Dr.Web (Обще инстит. подписка) (15 шт); 7. ZView (Freeware);

№	Наименование аудиторий и помещений кафедры	Оснащенность аудиторий и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
		шт.) 6. Персональные компьютеры, Intel(R) Core(TM)2 CPU 6320 @ 1.86 GHz 1,00 ГБ ОЗУ /HDD 159,9, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. (2 шт.); 7. Многофункциональный аппарат Xerox work center PE 220 8. Принтер HP LaserJet 1020	8. AnyLogic (Free PLE ); 9. Deductor Academic (бесплатная некоммерческая версия Deductor); 10. VirtualBox (Free); 11. Cell-Design (Demo); 12. Малая ЭС 2.0 (Free); 13. ADTester (Free); 14. DBSolveOptimum (Free); 15. MSOffice 2007 Standard Russian Academic OPEN No Level (Microsoft Open License Academic № 45990647 (бессрочная)) (1 шт.); 16. WinXP (Dream Spark Premium 700087777) (2 шт.); 17. ABBYY Fine Reader 9.0 Corporate Edition (AF90-3S1P03-102 бессрочная) (1 шт.); 18. Zoom (Free) (1 шт.).
2	1345 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Технология электрохимических производств и химии органических веществ»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Рабочее место преподавателя; 4. Рабочее место студента - 28 чел. 5. Мультимедийный проектор Epson ER; 6. Персональный компьютер, Intel(R) Core(TM) i3-3220 CPU @ 3.30 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD 500.	1. Windows SL 8.1 (подписка Dr. Spark Prem, договор № 0509/KMP от 15.10.18); 2. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024). Распространяемое по свободной лицензии; 3 Adobe Acrobat Reader X (Freeware); 4. P7 офис 5. Zoom (Free) (1 шт.)

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная.

При преподавании дисциплины дисциплине «Информационные технологии в науке и образовании», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Для студентов создан краткий опорный электронный вариант лекционного материала курса. Электронный конспект находится на кафедре «ТЭПиХОВ» и может быть получен студентом в случае пропусков занятий по уважительным причинам или вынужденного перевода занятий в дистанционную форму.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход,

технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях, практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой с учетом текущей успеваемости.

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

1. О.Л. Козина, В.В. Исаев, Е.Г. Ивашкин, Ю.Л. Гунько, М.Г. Михаленко «Моделирование и оптимизация процессов электрохимических производств» учебное пособие/НГТУ им Р.Е.Алексеева, Н. Новгород, 2016г. 105с.

**10.4. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.** Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Информационные технологии в науке и образовании» находятся на кафедре «Технология электрохимических производств и химии органических веществ».

## **10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным за-



нениям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в разделе 9). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Развернутые методические указания по всем видам работы студента находятся на кафедре «ТЭПиХОВ».

## 11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- теоретический опрос;
- ответы на коллоквиуме;
- написание отчетов по лабораторным работам;
- зачет;
- зачет с оценкой.

### 11.1. Типовые вопросы для лабораторных работ

*Вопросы к лабораторной работе*

*Образцы тестов:*

1. Тема: Сетевые технологии

1. Выбрав вариант (в столбце А), закончите фразу (столбец Б).

Столбец А	Столбец Б
1. Компьютер-клиент .....	А. Функционирует и как клиент, и как сервер.
2. Сервер .....	Б. Получает доступ к совместно используемым ресурсам.
3. Компьютер в одноранговой сети .....	В. Соединяет компьютеры.
4. Среда передачи .....	Г. Функционирует как файл- и принт-сервер.
5. Терминатор .....	Д. Предотвращает эффект отражения сигнала.
6. Репитер .....	Е. Сигнал в кольце кабеля.
7. Маркер .....	Ж. Централизует сетевой трафик.
8. Концентратор ....	З. Усиливает сигнал.
	И. Предоставляет доступ к совместно используемым ресурсам.

2. Выбери наиболее точный ответ.

Что справедливо в отношении одноранговых сетей?

- a. Обеспечивают более надежный уровень защиты и управления, чем сети на основе сервера.
- b. Рекомендуют для сетей с числом пользователей не более 10.
- c. Необходимо наличие мощного центрального сервера.
- d. Пользователи обычно рассредоточены на большой территории.

Что лучше всего характеризует топологию сети “кольцо” ?

- a. Требуется меньшего расхода кабеля, чем остальные топологии.
- b. Среда передачи недорога и проста в работе.
- c. Равный доступ для всех компьютеров.
- d. Для правильной работы требуются терминаторы.
- d. Централизует контроль и управление сетью.

Чтокая топология является пассивной?

- a. Шина.
- b. С передачей маркера.
- c. Кольцо.
- d. Звезда-кольцо.

Что Какое средство поможет удлинить кабель в сети с топологией “линейная шина” ?

- a. Плата сетевого адаптера.
- b. Терминатор.
- c. Баррел-коннектор.
- d. Модуль подключения к среде передачи данных.

3. Подчеркните правильный ответ, вставьте пропущенное слово.

- a. Сети на основе сервера также называют рабочими группами.      Да.      Нет.
- б. Одноранговая сеть Microsoft требует выполнения на компьютере локальной операционной системы и сетевой операционной системы.      Да.      Нет.
- в. В сетях на основе сервера всегда присутствует выделенный сервер.      Да.      Нет.
- д. В сетях с топологией “кольцо” все компьютеры выступают в роли ....., усиливая сигнал при его передаче.
- е. Топология “кольцо” является пассивной.      Да.      Нет.
- ж. В сетях с топологией “кольцо” используются терминаторы.      Да.      Нет.
- з. В сетях с топологией “звезда” выход из строя центрального узла, к которому подключены все компьютеры, влечет за собой выход из строя всей сети.      Да.      Нет.

4. Расположите по порядку уровни модели OSI. с принимающей стороны.

Сеансовый уровень - распознавание имен и защита, необходимые для связи двух приложений в сети.

Прикладной уровень - управляет общим доступом к сети, потоком данных и обработкой ошибок.

Канальный уровень - обеспечивает точность передачи кадров между компьютерами.

Транспортный уровень - управляет потоком, проверяет ошибки и участвует в решении проблем, связанных с отправкой и получением пакетов.

Представительский уровень - определяет формат, используемый для обмена данными между сетевыми компьютерами.

Сетевой уровень - отвечает за адресацию сообщений и перевод логических адресов и имен в физические адреса.

Физический уровень - осуществляет передачу неструктурированного, «сырого» потока битов по физической среде.

*Вопросы к коллоквиуму*

Тема: Разработка web-сайта

1. Что такое служба доменных имен DNS?
2. Технология создания сайта
3. Что такое HTML?
4. Основные теги языка HTML
5. Размещение сайта в сети.

*Вопросы к коллоквиуму*

Тема: Применение различных методов и средств разработки приложений в MSOffice. Использование макросов в MSWord.

1. Средства разработки приложений в MSOffice.
2. Что такое макросы?
3. Назначение макросов.
4. Как записать и отредактировать макрос?

*Вопросы к коллоквиуму*

Тема: Создание гипертекстового документа, содержащего сложную органическую формулу.

1. Что такое гипертекстовый документ?
2. Программы для ввода и отображения органических формул.
3. Создание гиперссылок в документах MSWord
4. Сборка оглавления документа.
5. Назначение разделов в MSWord.

*Вопросы к коллоквиуму*

Тема: Разработка мультимедийной презентации.

1. Что такое презентация, основные требования к презентации.
2. Средства мультимедиа.
3. Форматы файлов \*.ppt, \*.pptx, \*.odp.
4. Создание анимации в среде MS Power Point

*Вопросы к коллоквиуму*

Тема: Создание базы данных в MSAccess

1. Какие задачи решают базы данных?
2. Этапы создания базы данных.
3. Модели баз данных
4. Основные понятия реляционных баз данных (первичный ключ, запись, поле, нормализация)
5. Язык запроса к реляционным базам данных.

*Вопросы к коллоквиуму*

Тема: Разработка экспертной системы

1. Области применения экспертных систем.
2. Структура экспертной системы.
3. Модели представления знаний.
4. Цикл и режимы работы экспертной системы.

*Вопросы к коллоквиуму*

Тема: Квантово-химические расчеты параметров молекул и соединений.

1. Возможности и назначение программы Gaussian/
2. Основные методы квантовой химии.
3. Способы вычисления констант скорости химических реакций.
4. Специализированные программные пакеты, реализующие квантово-химические расчеты параметров молекул.

#### *Вопросы к коллоквиуму*

Тема: Поиск механизма химических реакций и определение кинетических параметров процессов.

1. Способы задания механизма химических реакций.
2. Этапы поиска констант химических реакций по экспериментальным данным в программных продуктах.
3. Что такое ключевые компоненты?
4. Возможности программы DBSolve.

#### *Вопросы к коллоквиуму*

Тема: Структурное моделирование электрохимических процессов в современных программных продуктах.

1. Виды моделей структурного программирования для описания электрохимических систем.
2. Структура программного продукта Comsol.
3. Этапы моделирования в Comsol.
4. Задания уравнений пользователя.
5. Взаимосвязь программы Comsol с другими приложениями (MathCad, Excel, AutoCad).

#### *Вопросы к коллоквиуму*

Тема: Оптимизация распределения электрического поля и толщины покрытия в Cell-Design.

1. Какие задачи решаются в программном комплексе Cell-Design.
2. Способы задания геометрии ячейки.
3. Исходные данные для расчета распределения электрического поля.
4. Графические инструменты для представления результатов расчета.

#### *Вопросы к коллоквиуму*

Тема: Оптимизация параметров нанесения гальванического покрытия на пористые основы.

1. Особенности процессов, протекающих в пористых средах.
2. От каких параметров зависит распределение концентрации и тока в пористом теле.
3. Влияние расположения противоиэлектрода на равномерность покрытия в пористой матрице.
4. Влияние скорости и направления подачи электролита на равномерность покрытия.

#### *Вопросы к коллоквиуму*

Тема: Оптимизация конструкции и режимов работы химического источника тока.

1. Исходные данные для расчета времени разряда химического источника тока.
2. Влияние конструкции электродов на характеристики источника тока.
3. Каким образом параметры модели влияют на коэффициент использования активной массы.
4. Определение факторов ограничивающих время работы аккумулятора на различных режимах эксплуатации.
5. Допущения модели, причины отклонения расчетных и экспериментальных данных.

#### *Вопросы к коллоквиуму*

Тема: Конструктивное моделирование электрохимических систем методом фарадеевского импеданса.

1. Понятие фарадеевского импеданса.
2. Области применения метода фарадеевского импеданса.
3. Программы расчета параметров фарадеевского импеданса.
4. Этапы подбора параметров импеданса.

5. Виды графиков и годографов, соответствующих основным кинетическим закономерностям стадий электрохимического процесса.
6. Элементы эквивалентных схем импеданса.

#### *Вопросы к коллоквиуму*

Тема: Моделирование химико-технологических систем в среде AnyLogic.

1. Области применения имитационного моделирования.
- 2.. Задачи, решаемые в программном пакете AnyLogic.
3. Решение дифференциальных уравнений в среде.
4. Решение вероятностных статистических задач.

#### *Вопросы к коллоквиуму*

Тема: Изучение пакетов технологического проектирования ChemCad и Trace Mode.

1. Назначение программного пакета ChemCad.
2. Порядок работы в ChemCad.
3. Представление результатов расчета в ChemCad.
4. Что такое Trace Mode.
5. Описание модулей, входящих в структуру Trace Mode.

#### *Вопросы к коллоквиуму*

Тема: Оптимизация расписания работы автооператорной линии.

1. Входные данные для построения расписания гальванической линии.
2. Требования к автооператорам.
3. Методы расчета для оптимизации построения расписания.
4. Порядок ввода исходных данных в программу CGProject.
5. Анализ полученной циклограммы.

### **11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации**

#### *Вопросы к зачету*

1. Устройство и технические характеристики персональной ЭВМ.
2. Функции и инструменты операционной системы Microsoft Windows.
3. Топология локальных сетей.
4. Сетевые протоколы .
5. Поиск информации в сети.
6. Текстовые редакторы.
7. Векторная графика.
8. Растровые графика.
9. Обработка числовой информации (возможности Excel, MathCad, Maple)
10. Принципы объектно-ориентированного программирования.
11. Внешние устройства ПЭВМ и принципы их функционирования.
12. Информационные технологии в химии.
13. Специальные внешние устройства ПЭВМ в лаборатории химика.
14. Защита файлов и офисных документов от несанкционированного доступа.
15. Типы компьютерных вирусов и защита от них.
16. Язык HTML.
17. Форматы графических и мультимедийных файлов.
18. Создание и оформление специальной химической документации.
19. Источники электронной химической информации.
20. Сетевое оборудование.
21. Механизм передачи данных по сети.
22. настройка компьютерной сети.

### **11.3 Вопросы к зачету с оценкой**

1. Компьютерная графика (графические пакеты, виды компьютерной графики).
2. Характеристики основных технологий программирования.
3. Сети (топология, модель OSI, методы доступа к кабелю)
4. Принципы архитектуры фон Неймана. Архитектура и строение современных ЭВМ
5. Роль и функции операционной системы в компьютерной технике.
6. Обработка числовых данных в Deductor Studio Academic, MsExcel
7. Средства автоматизации работы в среде MSWorld
8. Проектирование баз данных.
9. Формат и логика работы операторов VBA.
10. Прикладные программы химического назначения.
11. Определение кинетических параметров химического процесса.
12. Экспертные системы и искусственный интеллект. Модели представления знаний.
13. методы расчета электронной структуры химического соединения.
14. Теоретический расчет термодинамических функций химического соединения
15. Основные аспекты компьютерного синтеза.
16. Моделирование сложных систем. Декомпозиция системы.
17. Виды математических моделей для решения различных исследовательских и проектных задач.
18. Методы построение разностных схем при численном решении дифференциального уравнения.
19. Оптимизация работы режима химического реактора.
20. Проектирование автооператорной линии.
21. Применение метода фарадеевского импеданса для моделирования электрохимических систем.
22. Применение имитационного моделирования для описания сложных химико-технологических процессов.
23. Моделирование в среде COMSOL Multiphysics.