

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 07.09.2023 10:37:08

Уникальный программный ключ:

efd3ecd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### Компьютерные технологии в химии

#### Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Компьютерные технологии в химии» является формирование у студентов мышления, способствующего освоению современными компьютерными технологиями, которые используются в науке и образовании, необходимыми для жизни и деятельности в информационном обществе.

#### Задачи изучения дисциплины

-изучение компьютерных технологий, которые используются в науке и образовании и получение практических навыков их использования в работе по основной специальности;

- изучение основных сведений об избранных областях химии;

- приобретение знаний о тематике исследования, самостоятельном составлении плана исследования и получении новых научных и прикладных результатов;

- освоение основных закономерностей планирования исследований, получения и обработки результатов исследований, получения и обработки результатов научных экспериментов, сбора, обработки, хранения, представления и передачи научной информации.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук

ОПК-3.1 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля

ОПК-3.2 Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.3 Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием

#### Разделы дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины
1	2
1	Мир информации и глобальные сети
2	Организация работы в лаборатории в области информации
3	Новые информационные технологии в области химии
4	Компьютер в химической лаборатории

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Естественно-научного факультета.*(наименование ф-та полностью)*

П.А. Ряполов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 30 » 08 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии в химии*(наименование дисциплины)*ОПОП ВО 04.04.01 Химия*(номер и наименование направления подготовки (специальности))*направленность (профиль, специализация) «Фундаментальная и прикладная химия  
веществ и материалов»*(наименование направленности (профиля, специализации))*форма обучения очная*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки (специальности) 04.04.01 Химия на основании учебного плана ОПОП ВО 04.04.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобренного Ученым советом университета (протокол № ... «...» 2019г.),

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 04.04.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии № «14» 06 2019 г. протокол № 16

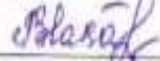
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Кувардин Н.В.

Разработчик программы


к.х.н., доцент  Янкив К.Ф.

(учебная ставка и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.04.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобренного Ученым советом университета протокол № 1 «06» 02 2020 г., на заседании кафедры 26.06.2020 № 13 кафедра ФХиХТ.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Кувардин Н.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 00.00.00 Наименование направления подготовки (специальности), направленность (профиль, специализация) «Наименование», одобренного Ученым советом университета протокол № 6, 26.02 2021, на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии 30.06.2021 г., протокол № 15

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № 9 «27» 20 20 г. на заседании кафедры ФХ и ХТ «28» 06 20 20 г., протокол № 13

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

 Н.В. Кудачин

Рабочая программы дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» 20 \_\_\_ на заседании кафедры ФХ и ХТ «\_\_\_» 20 \_\_\_ г., протокол № \_\_\_

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

Рабочая программы дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» 20 \_\_\_ на заседании кафедры ФХ и ХТ «\_\_\_» 20 \_\_\_ г., протокол № \_\_\_

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

Рабочая программы дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» 20 \_\_\_ на заседании кафедры ФХ и ХТ «\_\_\_» 20 \_\_\_ г., протокол № \_\_\_

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

Рабочая программы дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» 20 \_\_\_ на заседании кафедры ФХ и ХТ «\_\_\_» 20 \_\_\_ г., протокол № \_\_\_

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

Рабочая программы дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» 20 \_\_\_ на заседании кафедры ФХ и ХТ «\_\_\_» 20 \_\_\_ г., протокол № \_\_\_

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов мышления, способствующего освоению современными компьютерными технологиями, которые используются в науке и образовании, необходимыми для жизни и деятельности в информационном обществе.

## 1.2 Задачи дисциплины

- изучение компьютерных технологий, которые используются в науке и образовании и получение практических навыков их использования в работе по основной специальности;
- изучение основных сведений об избранных областях химии;
- приобретение знаний о тематике исследования, самостоятельном составлении плана исследования и получении новых научных и прикладных результатов;
- освоение основных закономерностей планирования исследований, получения и обработки результатов исследований, получения и обработки результатов научных экспериментов, сбора, обработки, хранения, представления и передачи научной информации.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК --1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук	<b>Знать:</b> современное оборудование, программное обеспечение, профессиональные базы данных <b>Уметь:</b> использовать современное оборудование, программное обеспечение, профессиональные базы данных <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками использования современного оборудования, программного обеспечения, профессиональной базы данных в компьютерном образовании по химии
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты	ОПК-3.1 Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации	<b>Знать:</b> современные ИТ-технологии <b>Уметь:</b> собирать и анализировать химическую информацию в компьютерных технологиях

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
	для решения задач профессиональной деятельности	химического профиля	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками использования современных ИТ-технологий при сборе, анализе и представлении информации химического профиля
		ОПК-3.2 Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> стандартные и оригинальные программные продукты <b>Уметь:</b> адаптировать программные продукты для решения задач в компьютерных технологиях по химии <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками использования стандартных и оригинальных программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-3.3 Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	<b>Знать:</b> современные вычислительные методы <b>Уметь:</b> обрабатывать данные химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками использования современных вычислительных методов для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Компьютерные технологии в химии» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 04.04.01 Химия, направленность (профиль) «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетные единицы (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	27,15
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	152,85
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

## 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Мир информации и глобальные сети	Информация: история и перспективы. Науковедение, наукометрия, информатика. Отечественные и зарубежные источники информации по химии. Совершенствование средств распространения, хранения, представления и обработки информации с развитием науч-

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		<p>но-технического прогресса. Типы аудио-, видеосредств и методология их применения. Современная компьютерная техника: структура, архитектура, основные характеристики. Понятие о мультимедиа. Современные средства телекоммуникаций и связи. Основные возможности. Главные области использования. Понятие о сетях. Историческая справка. Internet. Услуги, предоставляемые глобальными информационными сетями. Электронная почта. Работа в Off-line и On-line режиме. Телеконференции. Видеоконференции. Протокол обмена файлами (FTP). Telnet. Технология WWW. Мультимедийные возможности WWW. Специальное программное обеспечение для представления химической информации через WWW. Internet и образование. Понятие о дистанционном обучении с использованием глобальных компьютерных сетей. Химическая информация и её распространение. Виды химической информации. Способы распространения химической информации. Структура библиотеки. Химическая информация, распространяемая через Internet. Коммерческие источники информации. Бесплатные источники информации. Поиск информации в Internet. Электронные журналы. Публикации. Электронные конференции. Химические сайты и форумы. Домашние страницы учебных заведений и государственных учреждений, занимающихся сбором, обработкой и хранением информации. Химические новости. Банки данных.</p>
2	<p>Организация работы в лаборатории в области информации</p>	<p>Необходимая информация для проведения работ в лаборатории и её сбор. Основные источники информации по химии. Поиск и выбор подходящих методик с учетом доступности и свойств реагентов. Справочник Бейльштейна, особенности поиска информации. Реферативные журналы по химии. Патентный поиск. Подбор оборудования и реактивов для исследований. Производители химического оборудования и реактивов, посредники и связь с ними. Заказ оборудования через Internet.</p>
3	<p>Программные и информационные систем в области химии</p>	<p>Основные направления использования программных средств в области химической науки и образования. Использование программ из системы ChemOffice (ChemDraw, Chem3D) для визуализации химических схем и пространственного строения молекул. Молекулярное моделирование, молекулярная динамика, квантовая химия. Использование программы ACD/NMR Predictors для предсказания спектров ЯМР. ChemLab для моделирования лабораторных экспериментов. В демоверсии программы Вам доступны все ее функции за исключением возможности сохранения конечного результата. Рисование орбиталей с помощью Orbital Viewer. Программа Convert, которая позволяет перевести величину из одних единиц измерения в другие (единицы измерения температуры, объема, времени, скорости, энергии и многих других). AcidBaseLab-Lab для расчета кривой титрования, для моделирования реальных экспериментов титрования. Создание и редактирование химических структур и оборудования с помощью ACD/ChemSketch (автоматическое именование структур и перевод из названия в структуру, вычисление молекулярных свойств по химической структуре, использова-</p>



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		ние InChI и SMILES, шаблоны химических структур и оборудования). Молекулярный редактор XDrawChem. Программа химического рисования VKChem. Кросс-платформенное Java-приложение JChemPaint для визуального создания и редактирования структур, определения химических реакции (задавая реагенты, продукты реакции и катализаторы). Jmol - программа для просмотра структуры молекул в трёх измерениях при проведении научных исследований в области молекулярной биологии, химии и биохимии. Avogadro - многофункциональный инструмент, предназначенный для молекулярного моделирования, по вычислительной химии, квантовой химии, биоинформатики, наук о материалах и родственных областях научного знания. CDK (Chemistry Development Kit) - библиотека Java-классов для хемоинформатики и биоинформатики, основными функциями которой является: молекулярный редактор 2D-структур, создание 3D геометрии, поиск подструктур, в том числе заданных с помощью SMARTS, поиск количественных соотношений структура-свойство, расчёт потенциальных полей.
4	Компьютер в химической лаборатории	Компьютерное моделирование в химии (органическая химия, неорганическая химия, физико-химические методы исследования, квантовая химия, физическая химия). Применение различных пакетов прикладных программ. Компьютерное планирование органического синтеза (КПОС). Основные операции КПОС. Представление молекул. Компьютерное представление реакций. Ретросинтетический и синтетический подходы. Выбор пути синтеза в условиях КПОС. Стратегия и тактика. Дальнейшее развитие КПОС. Кинетика. Обработка кинетических данных. Моделирование в кинетике. Моделирование в химической технологии. Применение компьютеров в кристаллографии. Принципы и методы кристаллографии. Комплексы программ, применяемых в рентгеноструктурном анализе. Использование пакетов прикладных программ в квантовой химии. Расчет структуры и энергии молекул. Расчеты по методу Хюккеля и его модификациям. Расчеты методами молекулярной механики. Полуэмпирические методы расчета. Программное обеспечение для обработки и анализа экспериментальных данных. Справочные системы по химии. Электронная периодическая система элементов. Компьютер как прибор. Стыковка компьютеров с внешними устройствами. Преобразование данных. Основные характеристики и возможности приборов, оснащенных компьютерами. Перспективы развития компьютеров в химической лаборатории

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Мир информации и глобальные сети	2		1	У-1, У-2, У-3, У-4, У-6	1-4, Т, ПЗ, Р, Д	ОПК-3.1 ОПК-3.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
					МУ-1, МУ-2		ОПК-3.3
2	Организация работы в лаборатории в области информации	2		2	У-2, У-3 МУ-1, МУ-2	5-8, Т, ПЗ, Р, Д	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2
3	Программные и информационные систем в области химии	2		3	У-4, У-5, У-7, У-8, У-9 МУ-1, МУ-2	9-12, Т, ПЗ, Р, Д	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
4	Компьютер в химической лаборатории	2		4	У-1, У-4, У-5, У-7, У-8, У-9 МУ-1, МУ-2	13-18, Т, ПЗ, Р, Д	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

Т - тест; ПЗ – выполнение практического задания; Д - доклад; Р - реферат

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 - Практические занятия

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Практическое занятие №1 Использование сети Интернет для поиска учебной и научной информации	4
2	Практическое занятие №2 Математические методы компьютерного моделирования свойств вещества и химических превращений	4
3	Практическое занятие №3 Использование компьютерной анимации, графических и математических продуктов для отображения результатов исследований	4
4	Практическое занятие №4 Персональный компьютер и программное обеспечение спектрофотометра ПЭ-5400УФ	6
Итого		18

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Мир информации и глобальные сети (подготовка доклада и реферата)	1-2 неделя	19
2	Организация работы в лаборатории в области информации сети (подготовка доклада и реферата)	3-4 неделя	19
3	Программные и информационные систем в области химии	5-6 неделя	19
4	Компьютер в химической лаборатории сети	7-9 неделя	19

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
	(подготовка доклада и реферата)		
5	Использование сети Интернет для поиска учебной и научной информации	10-12 неделя	19
6	Математические методы компьютерного моделирования свойств вещества и химических превращений	13-14 неделя	19
7	Использование компьютерной анимации, графических и математических продуктов для отображения результатов исследований	1-16 неделя	19
8	Персональный компьютер и программное обеспечение спектрофотометра ПЭ-5400УФ	17-18 неделя	19,85
Итого			152,85

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- тем рефератов и докладов;

- вопросов к экзамену;

- методических указаний к выполнению практических занятий и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 - Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекция 1. Мир информации и глобальные сети	Лекция-визуализация	2
2	Практическое занятие №3 Использование компьютерной анимации, графических и математических продуктов для отображения результатов исследований	Разбор конкретных ситуаций	2
3	Практическое занятие №4 Работы с программным обеспечением на спектрофотометре ПЭ-5400УФ	Разбор конкретных ситуаций	4
Итого			8

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК –1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	Компьютерные технологии в химии Основы научных исследований	Учебная ознакомительная практика	
ОПК-3 Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Компьютерные технологии в химии Химия новых функциональных материалов	Учебная ознакомительная практика	

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1 начальный, основной	ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук	<b>Знать:</b> недостаточно современное оборудование, программное обеспечение, профессиональные базы данных <b>Уметь:</b> недостаточно использовать современное оборудование, программное обеспечение, профессиональные базы данных <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> низкими навыками использования современного оборудования, программного обеспечения, профессиональной базы данных в компьютерном образовании по химии	<b>Знать:</b> хорошо современное оборудование, программное обеспечение, профессиональные базы данных <b>Уметь:</b> на среднем уровне использовать современное оборудование, программное обеспечение, профессиональные базы данных <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> средними навыками использования современного оборудования, программного обеспечения, профессиональной базы данных в компьютерном образовании по химии	<b>Знать:</b> отлично современное оборудование, программное обеспечение, профессиональные базы данных <b>Уметь:</b> на высоком уровне использовать современное оборудование, программное обеспечение, профессиональные базы данных <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> профессиональными навыками использования современного оборудования, программного обеспечения, профессиональной базы данных в компьютерном образовании по химии
ОПК-3 начальный, основной, завершающий	ОПК-3.1 Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического	<b>Знать:</b> недостаточно современные ИТ-технологии <b>Уметь:</b> недостаточно собирать и анализировать химическую информацию в компьютерных технологиях	<b>Знать:</b> хорошо современные ИТ-технологии <b>Уметь:</b> хорошо собирать и анализировать химическую информацию в компьютерных технологиях	<b>Знать:</b> отлично современные ИТ-технологии <b>Уметь:</b> на высоком уровне собирать и анализировать химическую информацию в компьютерных технологиях

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	<p>профиля</p> <p>ОПК-3.2 Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной</p> <p>ОПК-3.3 Использует современные вычислительные методы для обработки</p>	<p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> недостаточными навыками использования современных ИТ-технологий при сборе, анализе и представлении информации химического профиля</p> <p><b>Знать:</b> недостаточно стандартные и оригинальные программные продукты</p> <p><b>Уметь:</b> недостаточно адаптировать программные продукты для решения задач в компьютерных технологиях по химии</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками использования не высокими стандартных и оригинальных программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>Знать:</b> недостаточно современные вычислительные методы</p> <p><b>Уметь:</b> недостаточно обрабатывать</p>	<p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> средними навыками использования современных ИТ-технологий при сборе, анализе и представлении информации химического профиля</p> <p><b>Знать:</b> хорошо стандартные и оригинальные программные продукты</p> <p><b>Уметь:</b> на среднем уровне адаптировать программные продукты для решения задач в компьютерных технологиях по химии</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками использования средними стандартных и оригинальных программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>Знать:</b> хорошо современные вычислительные методы</p> <p><b>Уметь:</b> на среднем уровне обрабаты-</p>	<p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> профессиональными навыками использования современных ИТ-технологий при сборе, анализе и представлении информации химического профиля</p> <p><b>Знать:</b> отлично стандартные и оригинальные программные продукты</p> <p><b>Уметь:</b> на высоком уровне адаптировать программные продукты для решения задач в компьютерных технологиях по химии</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками использования высокими стандартных и оригинальных программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>Знать:</b> отлично современные вычислительные методы</p> <p><b>Уметь:</b> на высоком уровне обрабатывать данные химического</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	данные химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> слабыми навыками использования современных вычислительных методов для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	данные химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> средними навыками использования современных вычислительных методов для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> профессиональными навыками использования современных вычислительных методов для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Мир информации и глобальные сети	ОПК-1 ОПК-3	Лекции	Т	1-20	Согласно табл.7.2
			Практическое задание	МУ-1: Вопросы для самоконтроля	1-10	
			СРС	Р	1-4	

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
				Д	1-11	
2	Организация работы в лаборатории в области информации	ОПК-1 ОПК-3	Лекции	Т	21-50	
			Практическое задание	МУ-1: Вопросы для самоконтроля	1-17	
			СРС	Р	5-8	
				Д	12-25	
3	Программные и информационные системы в области химии	ОПК-1 ОПК-3	Лекции	Т	51-70	
			Практическое задание	МУ-1: Вопросы для самоконтроля	1-6	
			СРС	Р	9-12	
				Д	26-29	
4	Компьютер в химической лаборатории	ОПК-1 ОПК-3	Лекции	Т	71-100	
			Практическое задание	МУ-1: Вопросы для самоконтроля	1-10	
			СРС	Р	13-16	
				Д	30-50	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

Вопросы по тестовой форме по разделу (теме) 1. «Мир информации и глобальные сети»:

1 Графическими редакторами являются следующие программы  
А Coreldraw;    Б Excel;    В Lexicon;    Г Access;    Д Supercalc.

Темы докладов

- 1 Этапы построения математической модели;
- 2 Постановка задачи математического моделирования;
- 3 Принципы классификации программного обеспечения информационных технологий для научной работы;
- 4 Отличительные особенности системы компьютерных технологий для инженерных расчетов;
- 5 Особенности анализа данных в табличных процессорах.

Темы рефератов

- 1 Информация: история и перспективы;
- 2 Способы распространения химической информации;
- 3 Организация работы в лаборатории в области информации;
- 4 Развитие компьютерной техники и ее применение в обучении;
- 5 Компьютер в химической лаборатории.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.



*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде компьютерного и/или бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Информационная технология – это...

- a) совокупность методов и приемов решения типовых задач обработки информации;
- b) программное обеспечение, используемое для решения типовых задач обработки информации;
- c) технические устройства, используемые при решении типовых информационных задач;
- d) способ организации труда разработчиков и пользователей при решении типовых информационных задач;
- e) совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, обработку, хранение, распространение и отображение информации.

Задание в открытой форме:

Доступность информации – это...

Задание на установление правильной последовательности

Установите последовательность работы на спектрофотометре ПромЭколаб ПЭ-5400УФ:

- 1 Определение коэффициента пропускания и оптической плотности
- 2 Вывод и обработка данных
- 3 Подготовка кюветы с исследуемым раствором
- 4 Подготовка кюветы с раствором сравнения

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между дополнительными функциями программного обеспечения спектрофотометра ПромЭколаб ПЭ-5400УФ:

<b>QA5400</b>	программа количественного анализа. Она обеспечивает управление спектрофотометром, получение данных с прибора и дальнейшую их обработку
<b>XL5x00</b>	программа обеспечивает ввод результатов измерения со спектрофотометра в ячейки открытой книги Microsoft Excel™ при нажатии на приборе кнопки ПЕЧАТЬ/УДАЛИТЬ. Таким образом, пользователь может запрограммировать выполнение собственных алгоритмов обработки результатов измерений и форму их представления с помощью инструментария Excel
<b>Kin5400</b>	программа кинетического анализа. Измерение образца на одной заданной длине волны, с заданным периодом в течение заданного промежутка времени. Может быть установлена задержка начала измерения на определённое время. При задании параметров измерения, могут быть введены коэффициенты для пересчета оптической плотности в концентрацию
<b>SC5400</b>	программа, поставляемая по дополнительному заказу программа сканирования. Обеспечивает управление спектрофотометром, возможность сканирования оптической плотности или пропускания образцов по длинам волн в задаваемом диапазоне длин волн с задаваемым шагом сканирования, нахождение пиков на полученных спектрах, сохранение и загрузку таблицы пиков и таблицы результатов сканирования, а также печать протоколов сканирования. Программа защищена электронным ключом Guardant Sign, поставляемым в комплекте. Без использования ключа программа работает в режиме ограниченной функциональности (демонстрационный режим).

Компетентностно-ориентированная задача:

**СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ СЛОЖНОЙ МОЛЕКУЛЫ СРЕДСТВАМИ ПРОГРАММЫ AVOGADRO**

1. Используя программу AVOGADRO нарисовать геометрию предложенной молекулы: пропановая кислота, бутановая кислота, пентановая кислота, гексановая кислота, гептановая кислота, октановая кислота, нонановая кислота, декановая кислота, 2-бутеновая кислота, 3-бутеновая кислота, муравьиная кислота, уксусная кислота, молочная кислота.

2. Найдите оптимальную геометрию молекулы при помощи инструмента «оптимизация».

3. Сохранить результат в виде файлов формата PDB и GZMAT (Z-матрица).

4. Описать процесс кодирования молекулы (нарисовать на координатной плоскости XY структурную формулу и показать на ней нумерацию атомов и код присваиваемый каждому атому) на основе структуры и нумерации атомов предложенной пакетом AVOGADRO.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Тест 1. Лекция №1. Мир информации и глобальные сети	2	Материал усвоен менее чем на 50%	4	Материал усвоен более чем на 50%
Тест 2. Лекция №2. Организация работы в лаборатории в области информации	2	Материал усвоен менее чем на 50%	4	Материал усвоен более чем на 50%
Тест 3. Лекция №3. Программные и информационные систем в области химии	2	Материал усвоен менее чем на 50%	4	Материал усвоен более чем на 50%
Тест 4. Лекция №4. Компьютер в химической лаборатории	2	Материал усвоен менее чем на 50%	4	Материал усвоен более чем на 50%
Практическое занятие №1 Использование сети Интернет для поиска учебной и научной информации	2	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил и защитил
Практическое занятие №2 Математические методы компьютерного моделирования свойств вещества и химических превращений	2	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил и защитил
Практическое занятие №3 Использование компьютерной анимации, графических и математических продуктов для отображения результатов исследований	2	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил и защитил
Практическое занятие №4 Персональный компьютер и программное обеспечение спектрофотометра ПЭ-5400УФ	2	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил и защитил
СРС	8	Доля правильных ответов менее чем 50%	16	Доля правильных ответов более чем 50%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Колокольникова А. И. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Колокольникова, Е. Прокопенко, Л. Таганов. - Москва: Директ-Медиа, 2013. - 115 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>

2. Информатика. Базовый курс: [Текст]: учебное пособие / под ред. С. В. Симоновича. - 3-е изд. - СПб.: Питер, 2012. - 640 с.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Блюмин А. М. Мировые информационные ресурсы [Текст]: учебное пособие / А. М. Блюмин, Н. А. Феоктистов. - М.: Дашков и К, 2011. - 296 с.

4. Информатика для химиков-технологов [Текст]: учебное пособие / под ред. Л. С. Гордеева и В. Ф. Корнюшко. - М.: Высшая школа, 2006. - 286 с.

5. Молекулярное моделирование. Теория и практика [Текст] / Хельтье Х.-Д. [и др.]; пер. с англ. А. А. Олиференко и др.; под ред. В. А. Палюлина и Е. В. Радченко. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 318 с.

6. Шафрин Ю. А. Информационные технологии [Текст]: учебник / Ю. А. Шафрин. - Б. м.: Лаборатория Базовых Знаний, 1998. - 704 с.

7. Романенко В. Н. Работа в Интернете: от бытового до профессионального поиска [Текст]: практическое пособие / В. Н. Романенко, Г. В. Никитина, В. С. Неверов. - СПб. : Профессия, 2008. - 416 с.

8. Копылов Ю. Р. Компьютерные технологии в машиностроении (практикум+CD) [Комплект]: учебное пособие / Ю. Р. Копылов. - Воронеж: Изд.-полиграф. центр "Научная книга", 2012. - 508 с.

9. Исакова А. И. Информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Исакова, М. Исаков. - Томск: Эль Контент, 2012. - 174 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.В. Лысенко. – Курск: ЮЗГУ, 2023. - 32 с.

2. Компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.В. Лысенко. – Курск: ЮЗГУ, 2023. - 24 с.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

- Технология металлов
- Металловедение и термическая обработка металлов
- Бетон и железобетон
- Строительные материалы
- Строительные материалы XXI века
- Журнал аналитической химии
- Журнал неорганической химии
- Журнал общей химии
- Журнал органической химии
- Журнал прикладной химии
- Журнал структурной химии

- Журнал физической химии
- Неорганические материалы
- Коллоидный журнал
- Теоретическая и экспериментальная химия
- Украинский химический журнал
- Успехи химии

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
2. <http://www.consultant.ru> - Официальный сайт компании «Консультант Плюс».
3. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
4. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
5. Химические сайты: <http://www.xumuk.ru/>, <http://chemistry.ru/>, <http://www.alhimikov.net/>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Компьютерные технологии в химии» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическим занятиям предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов и рефератов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Компьютерные технологии в химии»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирова-

ние помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Компьютерные технологии в химии» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Компьютерные технологии в химии» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Libreoffice операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESETNOD)

Программное обеспечение на спектрофотометр ПромЭкоЛаб ПЭ-5400УФ

Демонстрации программ: Avogadro, ACD/NMR Predictors, ChemLab, Orbital Viewer, Convert, AcidBaseLab, ChemOffice (ChemDraw), ACD/ChemSketch, XDrawChem, BKChem, JChemPaint, Jmol, CDK (ChemistryDevelopmentKit)

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры фундаментальной химии и химической технологии, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Класс ПЭВМ (8 шт): (ASUS) P7P55LX.tDOR3/4096 Mb/Coree; 3-540/SHTA-11; 500 GbI-fitachi/PCI-E 512 Mb Монитор TFTWide23"; мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocusIN24+; мультимедиацентр: телевизор «PHILIPS», DVDPlayerDV-2240; спектрофотометр ПромЭкоЛаб ПЭ-5400В.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к

письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			