

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 17.06.2025 15:16:53 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	МИНОВЕР НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Лабораторный практикум по биоорганической химии" по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия" направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	--	---	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Лабораторный практикум по биоорганической химии

Направление подготовки (специальность)

04.03.01 Химия

Направленность (профиль)

Аналитическая химия и химическая экспертиза

Присваиваемая квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Год набора 2025

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью курса является закрепление на практике представлений о структуре и свойствах биологически значимых веществ, их взаимопревращениях в метаболических процессах, методах изучения их структуры и свойств.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов УК-1, УК-10 и ПК-1:

УК-1-2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации и построения обобщенной модели;

ПК-1-2. Выбирает технические средства и методы химического анализа (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР;

УК-10.3 Организует профессиональную среду, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.02.ДВ.01.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Аналитическая химия

Химические основы биологических процессов

Органическая химия

Физическая химия

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Химическая технология органических веществ

Современные методы химической экспертизы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Для достижения индикатора УК-1.2 знать: принципы реализации и стадии критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения проблемной ситуации и построения обобщенной модели;

Уметь:

Для достижения индикатора УК-1.2 уметь: осуществлять критический анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации;

Владеть:

Для достижения индикатора УК-1.2 владеть: навыками проведения критического анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации.

ПК-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации

Знать:

Для достижения индикатора ПК-1.2 знать: основы методов химического анализа и принципы действия технических средств для аналитической экспертизы исследуемых объектов;

Уметь:

Для достижения индикатора ПК-1.2 уметь: осуществлять выбор методов и средств для проведения аналитической экспертизы исследуемых объектов;

Владеть:

Для достижения индикатора ПК-1.2 владеть: навыками обоснования выбора методов и средств для проведения аналитической экспертизы исследуемых объектов.



УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, к коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

Знать:

Для достижения индикатора УК-10.3 иметь представление о содержании понятий «экстремизм», «терроризм», «коррупционное поведение», основных формах их проявления и последствиях:

Уметь:

Для достижения индикатора УК-10.3 уметь: разграничивать коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества;

Владеть:

Для достижения индикатора УК-10.3 владеть навыками нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционного поведения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	стадии и принципы реализации критического анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации для решения поставленной задачи;
3.1.2	особенности структуры и свойств биологически значимых веществ, их метаболических превращений; формы проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения
3.1.3	
3.2	Уметь:
3.2.1	составлять общий план исследования и детальный план его отдельных стадий на основе критического анализа и систематизации научно-технической информации;
3.2.2	обоснованно выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для исследования биологически значимых веществ;
3.2.3	выделять признаки коррупционного поведения в профессиональной деятельности
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками проведения критического анализа и систематизации научно-технической информации для решения поставленной задачи;
3.3.2	навыками выбора объектов и методов исследования с участием биологически значимых веществ;
3.3.3	навыками проявления нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму, коррупционному поведению

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 54 самостоятельная работа : 47,4 : контактная работа: 60,6 ИКР: 6,6	Виды контроля в семестрах: зачеты 7, 8

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Состав живых организмов			
1.1	Аминокислоты. Белки /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4



Рабочая программа дисциплины "Лабораторный практикум по биоорганической химии" по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия" направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 5
1.2	Химический состав нуклеиновых кислот /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4
1.3	Углеводы. Определение редуцирующих сахаров в биологическом материале /Лаб/	7	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4
1.4	Физико-химические свойства липидов /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4
1.5	Ферменты. Изучение механизма их действия /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4
1.6	Витамины /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
1.7	Гормоны /Лаб/	7	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
1.8	Химический состав живых организмов /Ср/	7	5,3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4
1.9	Ферменты. Классификация, номенклатура. Механизм действия /Ср/	7	11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4
1.10	Витамины и коферменты /Ср/	7	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
1.11	Гормоны. Классификация, механизм действия /Ср/	7	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
1.12	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	3,7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 2. Основные метаболические пути				
2.1	Трансаминирование аминокислот /Лаб/	8	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
2.2	Изучение гликолиза (гликогенолиза) в тканях живого организма /Лаб/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
2.3	Цикл трикарбоновых кислот и цепь окислительного фосфорилирования /Лаб/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
2.4	Выделение гликогена из печени и проведение качественных реакций /Лаб/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
2.5	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	8	2,9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4



Рабочая программа дисциплины "Лабораторный практикум по биоорганической химии" по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия" направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 6

2.6	Метаболические процессы и их взаимосвязь /Ср/	8	15,1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
-----	---	---	------	---

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчет по лабораторной работе
Контрольные вопросы к лабораторным работам
Вопросы к зачету

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примерные контрольные вопросы к лабораторным работам в 7 семестре:

Лабораторная работа «Аминокислоты. Белки»

1. Какое значение рН способствует тепловой денатурации белков? Ответ поясните.
2. Почему белки растворяются в избытке серной и соляной кислот и не растворяются в азотной?
3. Приведите схему синтеза дипептидов Вал-Лей; Изолей-Тре; Фен-Гис; Тир-Сер с использованием операций защиты, активации и снятия защиты групп.

Лабораторная работа «Углеводы»

1. Что такое инверсия и инвертный сахар?
2. Почему крахмал не проявляет восстановительных свойств?
3. Напишите схему связывания концевых остатка полисахарида хондроитинсульфата с остатком серина в полипептидной цепи.

Лабораторная работа «Изучение состава нуклеиновых кислот»

1. Изобразите строение участка цепи нуклеопротеида.
2. Что такое температура плавления (Тпл) препарата ДНК? Как Тпл зависит от нуклеотидного состава?
3. Нарисуйте схему полинуклеотидных фрагментов ДНК и РНК и укажите места разрыва цепей при следующей обработке:
а) HCl, мягкий гидролиз;
б) HCl, более жесткий гидролиз;
в) NaOH, мягкий гидролиз;
г) NaOH, жесткий гидролиз;
д) панкреатической рибонуклеазой;
е) фосфодиэстеразой селезенки;
ж) фосфодиэстеразой змеиного яда.

Лабораторная работа «Физико-химические свойства липидов»

1. Назвать липиды:
А) Б)
2. Какое количество энергии выделяется при окислении 1 г жира? Ответ подтвердите расчетами.

Лабораторная работа «Ферменты. Изучение механизма их действия»

1. Что такое активный центр фермента? Каков механизм его действия?
2. Какие факторы влияют на ферментативную активность? Ответ поясните.
3. Установите соответствие:
ферменты: а) протеиназа 2) цитохром С 3) протеинкиназа 4) каталаза 5) α-амилаза
катализируемая реакция: а) переносит электроны б) гидролизует пептидные связи в) фосфорилирует белок г) гидролизует 1,4-гликозидные связи д) расщепляет H₂O₂

Лабораторная работа «Витамины»

1. Какова биологическая роль витаминов? Приведите примеры соответствующих реакций.
2. Установите соответствие
витамин 1) ниацин 2) пантотеновая кислота 3) пиридоксин 4) рибофлавин 5) тиамин
метаболически активная форма А) ФАД+ Б) НАДФ+ В) ацетилкофермент А Г) пиридоксальфосфат Д) тиамин
пирофосфат

Лабораторная работа «Гормоны»



1. Какие вещества называются гормонами?
2. Приведите примеры гормонов, имеющих пептидную природу; стероидную природу; являющихся производными аминокислот.
3. Что лежит в основе качественных реакций на гормоны?

Примерные контрольные вопросы к лабораторным работам в 8 семестре:

1. Мембранная фильтрация и диализ как методы подготовки
2. Приведите примеры всех видов метаболических превращений аминокислот.
3. Каков принцип хроматографического обнаружения продуктов трансаминирования глутаминовой кислоты?
4. Какие фосфорилированные вещества образуются в процессе гликолиза?
5. Каковы конечные продукты гликолиза? Приведите уравнения соответствующих реакций.
6. Каким свойствами гликогена можно объяснить реакции его высвобождения из раствора?
7. К какому классу относятся ферменты, с которыми вы познакомились при выполнении лабораторных работ?

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Примерные вопросы к зачету в 7 семестре:

1. Качественные реакции на аминокислоты и белки. Методология определения первичной структуры белков
2. Качественные реакции на моно-, ди- и полисахариды.
3. Качественные реакции на компоненты полинуклеотидов. Методология определения первичной структуры нуклеиновых кислот.
4. Методология определения первичной структуры белков и нуклеиновых кислот.
5. Идентификация липидов.
6. Идентификация витаминов.
7. Ферменты и механизм их действия.
8. Гормоны. Классификация и механизмы действия.

Примерные вопросы к зачету в 8 семестре:

1. Метаболические превращения глюкозы. Гликолиз, глюконеогенез.
2. Пентозофосфатный цикл и его биологическое значение.
3. Метаболические превращения жирных кислот и липидов.
4. Метаболические превращения аминокислот (заменимых и незаменимых).
5. Цикл трикарбоновых кислот и его биологическое значение.
6. Цепь переноса электронов.
7. Азотный баланс и цикл мочевины.
8. Взаимосвязь метаболических путей в живых организмах.

6.4. Критерии оценивания

Критерии оценивания отчета по лабораторной (практической) работе:

Зачтено - полнота и правильность оформления отчета: правильно записаны формулы и схемы реакций, отмечены признаки наблюдаемых реакций, грамотно сформулированы выводы, студент может объяснить полученные результаты, связать факты с теорией; даны полные ответы на контрольные вопросы к лабораторным работам;

Незачтено - ошибки в формулах и схемах химических реакций, неполнота отчета, неумение объяснить полученные результаты, отсутствие ответов на контрольные вопросы

Критерии оценивания ответа на зачете:

Зачтено - Владение понятийным аппаратом и содержанием учебного материала, логически обоснованное построение ответа; привлечение фактического материала; в ответе допускаются ошибки и неточности, которые исправляются студентом после указания на них;

Незачет - Разрозненные и бессистемные знания по предмету; беспорядочное изложение материала; искажающие смысл ошибки в определении понятий и формулировке теоретических положений; неумение применять знания для объяснения фактов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
---------------------	----------	-------------------	--------



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Уилсон К., Уолкер Д.	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии (https://e.lanbook.com/book/151579)	Москва : Лаборатория знаний, 2020	ЭБС
Л1.2	Коваленко Л. В.	Биохимические основы химии биологически активных веществ: учебное пособие (https://e.lanbook.com/book/400133)	Москва : Лаборатория знаний, 2024	ЭБС
Л1.3	Комов В. П., Шведова В. Н.	Биохимия: учебник для вузов (https://urait.ru/bcode/567638)	Москва : Юрайт, 2025	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Кнорре Д. Г., Мызина С. Д.	Биологическая химия: учебник для химических, биологических и медицинских специальностей вузов	Москва : Высшая школа, 2003	
Л2.2	Ершов Ю. А., Зайцева Н. И., Шукин С. И.	Биохимия: учебник и практикум для вузов (https://urait.ru/bcode/561054)	Москва : Юрайт, 2025	ЭБС

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л3.1	Кропачева О. И.	Органическая и биологическая химия: методические указания	Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2020	Абонемент НБ ЧелГУ 2 корп.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: http://e.lanbook.com/ – режим доступа: Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ. – Текст : электронный.
Э2	Znanium.com: электронно-библиотечная система / Научно - издательский центр ИНФРА-М. – Москва, 2011 – . – URL: http://znanium.com/ . – Режим доступа: Доступ открыт к книгам основной коллекции. После регистрации из сети университета доступ возможен с любого устройства, с выходом в Интернет. – Текст: электронный.
Э3	Университетская библиотека ONLINE: электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблицинг. – Москва, 2010 – . – URL: http://biblioclub.ru . – Режим доступа : Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ. – Текст : электронный.
Э4	Юрайт : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: http://biblio-online.ru . – Режим доступа: Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ. – Текст : электронный

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Adobe Reader

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс]: база данных/Челяб. гос. ун-т. - Челябинск, 1992 - .
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф> . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.
3. ChemNet : официальное электронное издание [химические наука и образование в России] // Моск. гос. ун-т; Хим. фак. – Москва, 2000 – . – URL : www.chem.msu.ru. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Лабораторный практикум по биорганической химии" по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия" направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 9

5. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, [1999-]. — Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. — URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа: лаборатория высокомолекулярных соединений

Основное оборудование: специализированная мебель, Весы электронные ВЛТ-150П, Аквадистиллятор ДЭ-4, Баня водяная ULABUT-4302E, Спектрофотометр СПЕКС ССП 705-4, Стерилизатор воздушный ГП-40 СПУ, Плитка настольная электрическая, Фотоэлектроколориметр КФК, рН-метр-иономер Эксперт-001. Набор химреактивов и лабораторной посуды.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для самостоятельной работы: Читальный зал № 1

Основное оборудование: посадочных мест – 50. 5 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД. Учебная мебель, кондиционер.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 10 Pro. (Лицензии бессрочные. Договор № АЭ-223/28/18)

Microsoft Office 2016 Pro (Лицензии бессрочные. Договор № АЭ-223/28/18)

КонсультантПлюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общероссийской сети распространения правовой информации)

ПО «Антивирус Касперского» (Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2018 г.)

Помещение для самостоятельной работы: Информационно-библиографический отдел

Основное оборудование: посадочных мест – 24. Учебная мебель, 7 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД.

Программное обеспечение: Microsoft Windows Professional 7 Russian Academic OPEN No Level (СВТ (ОАО ЦЕНТР) 18.02.10. Номер лицензии 46536280)

Microsoft Windows Professional 7 Russian Academic OPEN No Level (Договор № АЭ-61/10)

Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level (Договор № АЭ-23/12, номер лицензии 60411804)

КонсультантПлюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общероссийской сети распространения правовой информации)

НЭБ (Договор № 101/НЭБ/2810 от 20.02.2018)

ПО «Антивирус Касперского» (Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2018 г.)

Помещение для самостоятельной работы: компьютерный класс

Основное оборудование: специализированная эргономичная мебель для работы за компьютером. Автоматизированные рабочие места на 11 обучающихся, 1 преподавателя. 12 ПК с лицензионным программным обеспечением. Магнитно-маркерная доска. Интерактивная доска SMART Board 660 диагональ 64"/162/6см. Проектор INFOCUSIN 36. Акустическая система 2.0 SvenSPS-678.

Программное обеспечение: MS Windows XP Professional SP2 для ВУЗов. Лицензии бессрочные. Партия № РС545926 от 20.12.2007 г.

MSOffice 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008 г.

MS Windows 7 Professional. Лицензии бессрочные. Лицензия № 48382516 от 10.11.2010 г.

MS Office 2010. Лицензии бессрочные. Лицензия № 48382516 от 10.11.2010 г.

MS Windows 10. Лицензии бессрочные. Гос. Контракт № АЭ-44/57/18 от 30.10.2018 г.

MS Office 2016. Лицензии бессрочные. Гос. Контракт № АЭ-44/57/18 от 30.10.2018 г.

Или иные, удобные для обучающегося, помещения для самостоятельной работы с компьютерной техникой и с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.



9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основные цели, преследуемые при выполнении лабораторных и расчетных работ, состоят в том, чтобы познакомить студентов с некоторыми экспериментальными и математическими методами дисциплины, помочь глубже и конкретнее разобраться в теоретических закономерностях, научить студента некоторым практическим навыкам при выполнении простейших исследований и грамотной обработке результатов эксперимента.

Эффективность освоения учебной дисциплины в значительной мере зависит от содержания и постановки лабораторного практикума. Лабораторный практикум должен дать студенту правильное понимание взаимосвязи между теорией и практикой эксперимента, закрепить теоретические знания и привить навыки в научной работе с использованием современного оборудования.

Проведению лабораторных занятий предшествует постановка соответствующего практикума на кафедре, написание и издание методических указаний для выполнения лабораторных работ по дисциплине. В них содержатся общие указания к практическим работам, теоретическое введение по каждой работе, подробные пошаговые инструкции по практическому выполнению работ, приготовлению необходимых реактивов, алгоритмам расчетов. В конце работ приводятся вопросы для самоконтроля или коллоквиумов, расчетные задачи для самостоятельного решения.

На вводном занятии преподаватель проводит инструктаж студентов по охране труда и по пожарной безопасности для работающих в конкретной химической лаборатории, что фиксируется в специальном журнале регистрации инструктажа на рабочем месте.

Прежде чем студент приступит к выполнению лабораторной работы, преподаватель должен принять у него допуск к ее выполнению. Для этого студенту необходимо ознакомиться со следующими рекомендациями:

1. По методическим указаниям внимательно прочитать все, что касается предложенной работы, и постараться понять целесообразность проведения отдельных операций и стадий.
2. Прежде чем проводить измерения на приборах, необходимо внимательно прочитать инструкции к приборам.
3. Сдать преподавателю зачет на готовность к проведению лабораторной работы и получить от него разрешение на ее проведение.
4. По окончании работы необходимо выключать приборы, вымыть химическую посуду, рабочее место привести в порядок и сдать лаборанту.

Преподаватель должен принять результаты проведенной работы. Если он не принимает результаты измерений и расчетов, работа считается не выполненной студентом.

После принятия результатов текущей работы студенты представляют преподавателю отчеты по результатам ранее выполненных работ, готовят ответы на контрольные вопросы (вопросы коллоквиума). Без сдачи отчетов и защиты предыдущих работ студенты не допускаются к последующим занятиям.

По усмотрению преподавателя зачет выставляется студенту на основании выполненных лабораторных работ и приема отчетов по ним и ответов на вопросы коллоквиума, либо студент дополнительно готовит ответ на один из вопросов зачета. В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме как реального (программа Microsoft Teams), так и отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, электронная почта).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, сообщений в Moodle, социальных сетей и др.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение (ЭО), дистанционные образовательные технологии (ДОТ) предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением ЭО и ДОТ осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применяться компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с



использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

