

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВ НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 01.07.2026 12:50:34 Уникальный программный ключ: 04c19ed8b0981506c077a48609a87888522523	Рабочая программа дисциплины "Физико-химические методы в биологии" по специальности 06.05.01 "Биоинженерия и биоинформатика" специализации Биоинженерия и биоинформатика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Физико-химические методы в биологии

Специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Специализация

Биоинженерия и биоинформатика

Присваиваемая квалификация (степень)

Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

*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

Цели освоения дисциплины

-формирование у магистрантов общих представлений значимости физико-химических методов исследования для решения современных фундаментальных научных и прикладных задач;

-ознакомление с классическими и оригинальными физико-химическими методами, применяемыми в биологии и биотехнологическом производстве.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение следующих индикаторов:

ОПК-2.2 использует навыки лабораторной работы и методы математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин

ОПК-3.1. проводит экспериментальную работу с организмами и клетками

ОПК-3.2. использует физико-химические методы исследования макромолекул

ОПК-3.3 применяет методы математического моделирования и математической статистики для обработки результатов биологических исследований

ПК-1.2 Анализирует нормативные документы, регламентирующие организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических работ в области биоинженерии биоинформатики

ПК-1.3 Планирует организацию и проведение научных исследований по актуальным биомедицинским проблемам

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.23

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Общая, аналитическая и физическая химия

Органическая химия

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

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

ОПК-2: Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);

Знать:

Для достижения ОПК-2.2 знать: основные нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ.

ОПК-3: Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;

Знать:

Для достижения ОПК-3.1 знать: требования, предъявляемые к векторным молекулам; синтез и клонирование кДНК; методы введения ДНК в клетки бактерий, дрожжей, растений и животных; методы получения трансгенных организмов; расширенные знания по молекулярной генетике, генетической инженерии, о геномных и клеточных технологиях.

Для достижения ОПК-3.3 знать: методы ДНК-анализа, протеомики, компьютерные технологии биоинформатики пути применения методов биохимических, микробиологических, молекулярно-биотехнологических исследований, ДНК- анализа и использования методов биоинформатики.

ПК-1: Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов в области биоинженерии и биоинформатики;

Знать:

Для достижения ПК-1.2 знать: базовые понятия биотехнологии, а также научные и правовые основы обеспечения биобезопасности; термины и понятия генетической инженерии; ферменты, используемые в молекулярном



клонировании; векторы клонирования в бактериях; об успехах и возможностях генной инженерии в создании рекомбинантных вакцин и белков; о проблемах безопасности при работе с рекомбинантными ДНК.
Для достижения ПК-1.3 знать: детальное описание методов биотехнологии и микробиологии, пути создания генетически модифицированных организмов основные методы биохимических, микробиологических, молекулярно- биотехнологических исследований.

ОПК-2: Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);

Уметь:

Для достижения ОПК-2.2 уметь: работать с лабораторным оборудованием при выполнении биохимических, микробиологических, молекулярно-биотехнологических исследований, ДНК-анализа; применять методы биохимических, микробиологических, молекулярно-биотехнологических исследований, ДНК-анализа для поставленной задачи.

ОПК-3: Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;

Уметь:

Для достижения ОПК-3.2 уметь: применять методы отбора и анализа рекомбинантных молекул ДНК; провести лабораторный эксперимент по биотехнологии; организовать лабораторный эксперимент с использованием знаний фундаментальных и прикладных разделов биотехнологии.

ПК-1: Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов в области биоинженерии и биоинформатики;

Уметь:

Для достижения ПК-1.2 уметь: находить и применять основные нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ; искать и анализировать литературные источники по теме, работать в биотехнологической лаборатории.

Для достижения ПК-1.3 уметь: применять методы определения первичной структуры ДНК по Сэнгеру; спланировать и поставить эксперимент в лаборатории с применением методов биохимических, микробиологических, молекулярно-биотехнологических исследований, ДНК-анализа, а также проанализировать полученные результаты с помощью биоинформационных методов.

ОПК-2: Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);

Владеть:

Для достижения ОПК-2.2 владеть: навыками работы с микробиологическими культурами и другими объектами биотехнологического производства; навыками анализа и контроля микробиологических культур и других объектов биотехнологического производства.

ОПК-3: Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;

Владеть:

Для достижения ОПК-3.1 владеть: методами введения генетического материала в клетки.

Для достижения ОПК-3.3 владеть: навыками практического применения биоинформационных технологий; навыками постановки эксперимента и анализа полученных данных с помощью биоинформационных технологий.

ПК-1: Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов в области биоинженерии и биоинформатики;

Владеть:

Для достижения ПК-1.2 владеть: навыками, позволяющими с высокой степенью самостоятельности работать с нормативными документами по профилю работы.



Для достижения ПК-1.3 владеть: основами проведения ПЦР и секвенирования; навыками анализа и контроля микробиологических культур и других объектов биотехнологического производства; навыками работы с лабораторным оборудованием при осуществлении биохимических, микробиологических, молекулярно- биотехнологических исследований, ДНК-анализа методической базой для осуществления биохимических, микробиологических, молекулярно-биотехнологических исследований, ДНК-анализа.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Для достижения ОПК-2.2 знать: основные нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ.
3.1.2	Для достижения ОПК-3.1 знать: требования, предъявляемые к векторным молекулам; синтез и клонирование кДНК; методы введения ДНК в клетки бактерий, дрожжей, растений и животных; методы получения трансгенных организмов; расширенные знания по молекулярной генетике, генетической инженерии, о геномных и клеточных технологиях.
3.1.3	Для достижения ОПК-3.3 знать: методы ДНК-анализа, протеомики, компьютерные технологии биоинформатики пути применения методов биохимических, микробиологических, молекулярно-биотехнологических исследований, ДНК-анализа и использования методов биоинформатики.
3.1.4	Для достижения ПК-1.2 знать: базовые понятия биотехнологии, а также научные и правовые основы обеспечения биобезопасности; термины и понятия генетической инженерии; ферменты, используемые в молекулярном клонировании; векторы клонирования в бактериях; об успехах и возможностях геной инженерии в создании рекомбинантных вакцин и белков; о проблемах безопасности при работе с рекомбинантными ДНК.
3.1.5	Для достижения ПК-1.3 знать: детальное описание методов биотехнологии и микробиологии, пути создания генетически модифицированных организмов основные методы биохимических, микробиологических, молекулярно-биотехнологических исследований.
3.2	Уметь:
3.2.1	Для достижения ОПК-2.2 уметь: работать с лабораторным оборудованием при выполнении биохимических, микробиологических, молекулярно-биотехнологических исследований, ДНК-анализа; применять методы биохимических, микробиологических, молекулярно-биотехнологических исследований, ДНК-анализа для поставленной задачи.
3.2.2	Для достижения ОПК-3.2 уметь: применять методы отбора и анализа рекомбинантных молекул ДНК; провести лабораторный эксперимент по биотехнологии; организовать лабораторный эксперимент с использованием знаний фундаментальных и прикладных разделов биотехнологии.
3.2.3	Для достижения ПК-1.2 уметь: находить и применять основные нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно- технологических биологических работ; искать и анализировать литературные источники по теме, работать в биотехнологической лаборатории.
3.2.4	Для достижения ПК-1.3 уметь: применять методы определения первичной структуры ДНК по Сэнгеру; спланировать и поставить эксперимент в лаборатории с применением методов биохимических, микробиологических, молекулярно-биотехнологических исследований, ДНК-анализа, а также проанализировать полученные результаты с помощью биоинформационных методов.
3.3	Владеть:
3.3.1	Для достижения ОПК-2.2 владеть: навыками работы с микробиологическими культурами и другими объектами биотехнологического производства; навыками анализа и контроля микробиологических культур и других объектов биотехнологического производства.
3.3.2	Для достижения ОПК-3.1 владеть: методами введения генетического материала в клетки.
3.3.3	Для достижения ОПК-3.3 владеть: навыками практического применения биоинформационных технологий; навыками постановки эксперимента и анализа полученных данных с помощью биоинформационных технологий.
3.3.4	Для достижения ПК-1.2 владеть: навыками, позволяющими с высокой степенью самостоятельности работать с нормативными документами по профилю работы.



- 3.3.5 Для достижения ПК-1.3 владеть: основами проведения ПЦР и секвенирования; навыками анализа и контроля микробиологических культур и других объектов биотехнологического производства; навыками работы с лабораторным оборудованием при осуществлении биохимических, микробиологических, молекулярно-биотехнологических исследований, ДНК-анализа методической базой для осуществления биохимических, микробиологических, молекулярно- биотехнологических исследований, ДНК-анализа.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	З ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 50 самостоятельная работа : 52,9 : контактная работа: 55,1 ИКР: 5,1	Виды контроля в семестрах: зачеты 8

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Методы разделения и концентрирования веществ			
1.1	Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Экстракция. Электрофорез белков и нуклеиновых кислот. /Лек/	8	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Выделение и разделение нуклеиновых кислот. /Пр/	8	6	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Электрофоретическое разделение белков в ПААГ. /Пр/	8	6	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.4	Оптические методы анализа. Электронная микроскопия. Люминесценция. /Ср/	8	8	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.5	Диффузия и седиментация. Сорбция. Ионный обмен. /Ср/	8	8	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 2. Спектральные и электрохимические методы анализа			
2.1	Кондуктометрия. Потенциометрия. Вольтамперометрия. Нефелометрия. Турбидиметрия. Рефрактометрия. /Лек/	8	4	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Спектрофотометрия и другие оптические методы анализа. /Лек/	8	4	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Спектрофотометрическое определение содержания фотосинтетических пигментов в растительном сырье. /Пр/	8	6	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.4	Потенциометрическое титрование. /Пр/	8	6	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.5	Основной закон светопоглощения (закон Бугера – Ламберта – Бера) /Ср/	8	10	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.6	Взаимодействие света со взвешенными частицами. Закон Рэлея. Факторы, влияющие на аналитический сигнал. /Ср/	8	8,9	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 3. Хроматографические методы анализа			
3.1	Теория хроматографического разделения. Классификация хроматографических методов анализа. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). /Лек/	8	4	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Бумажная хроматография. /Пр/	8	6	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



3.3	Хроматографическое разделение. Изотерма сорбции. /Пр/	8	4	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.4	Газовая хроматография. Газожидкостная хроматография. /Ср/	8	10	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.5	Тонкослойная хроматография. Ионообменная хроматография /Ср/	8	8	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 4. Иная контактная работа				
4.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	8	5,1	Л1.1Л2.1 Л2.3

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Реферат

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Темы рефератов:

Методы выделения, разделения и концентрирования.

Диффузия и седиментация.

Сорбция. Ионный обмен.

Электрофорез белков в полиакриламидном геле.

Ультрацентрифугирование.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

Оптические методы анализа. Люминесценция.

Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.

Электрофорез.

Фракционирования белков в агарозе и ПААГ.

Основные методы разделения и концентрирования

Экстракция. Сорбция

Газовая хроматография. Газо-адсорбционная и газо-жидкостная хроматография.

Жидкостная хроматография.

Бумажная хроматография.

Ионообменная хроматография.

Основные понятия и методы хроматографии.

Кондуктометрия. Потенциометрия. Вольтамперометрия.

Нефелометрия. Турбидиметрия. Рефрактометрия.

Взаимодействие света со взвешенными частицами. Закон Рэлея.

Факторы, влияющие на аналитический сигнал.

6.4. Критерии оценивания

Для итогового контроля знаний предполагается проведение зачета. Оцениваются как качественные характеристики оценки знаний студентов, такие как полнота, обобщенность, системность и прочность знаний, так и косвенные показатели: познавательная активность и интерес, самостоятельность, критичность и т.д.

Знания студентов оцениваются по пятибалльной шкале:

– оценка "Зачтено" выставляется студентам, показавшим глубокое знание теоретических вопросов, умение владеть практическими приемами, освоившим основную литературу, рекомендованную программой курса, обнаружившим стабильных характер знаний и способность к их самостоятельному восполнению и обновлению в ходе практической деятельности, полностью ответившим на вопросы билета и дополнительные вопросы преподавателя, но допустившим при ответах незначительные ошибки.

– оценка "Незачтено" выставляется, если студент показал существенные пробелы в знаниях основных положений теории, которые не позволяют ему приступить к практической работе без дополнительной подготовки, не ответил на вопросы билета или преподавателя.

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	Свиридов В. В., Свиридов А. В.	Физическая химия (https://e.lanbook.com/book/187778)	Санкт- Петербург : Лань, 2022	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Фридрихсберг Д. А.	Курс коллоидной химии: учебник для вузов (https://e.lanbook.com/book/440204)	Санкт- Петербург : Лань, 2025	ЭБС
Л2.2	Каныгина О. Н., Четверикова А. Г., Бердинский В. Л.	Физические методы исследования веществ: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330539)	Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014	ЭБС
Л2.3	Егоров В. В., Воробьева Н. И., Сильвестрова И. Г.	Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия: учебник для вузов (https://e.lanbook.com/book/503599)	Санкт- Петербург : Лань, 2025	ЭБС
Л2.4	Кожин А.А.	Физические методы в медицине: учебное пособие (https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927507603.html)	Москва : ЮФУ, 2010	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: http://e.lanbook.com/ .
Э2	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: https://biblio-online.ru .
Э3	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: http://znanium.com/ .
Э4	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp .
Э5	Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс] : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: http://нэб.рф .

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle
Adobe Connect Acrobat
Adobe Reader
LibreOffice
Microsoft Office Professional Plus 2010 (Лицензия Троицкого филиала)

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

ИБС "Лань"
ИБС "Университетская библиотека on-line"
http://www.consultant.ru/
http://elibrary.asu.ru
http://elibrary.ru
http://www.scopus.com
https://link.springer.com/
http://www.biolib.de/
https://biomolecula.ru/
https://openlibrary.org/
http://cyberleninka.ru/
https://bioumo.ru



8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория № 200:

Основное оборудование:

учебные столы, совмещенные со скамейками; стол, стул преподавателя; доска ученическая; стол для обучающихся с инвалидностью, передвигающихся с использованием кресла-коляски;

Технические средства обучения для проведения занятий:

мультимедийное интерактивное оборудование (проектор, экран, акустическая система, трибуна с ПК).

Программное обеспечение:

Windows 10 (срок действия лицензии: бессрочно).

Учебная аудитория № 301.

Основное оборудование: учебные столы; стулья; стол, стул преподавателя.

Измерительные приборы и специальное оборудование: весы лабораторные ВЛТЭ-1100, фотометр КФК-3-01, весы электронные НТР-80Е, колориметр фотоэлектрический КФК-2МП, шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ мод. 2002, рН-метр рН-150МИ, баня УТ-4308Е водяная ULAV (8-местная, +25..+99 град.), аквадистиллятор ДЭ-4, шейкер медицинский S-3.02L, электроплитка стеклокерамическая "Кварц" (1 комф.), муфельная печь, ПЭМ плитка электрическая малогабаритная (2 шт), плитка лабораторная нагревательная одноконфорочная (стеклокерамика) Кварц (2 шт), мешалка магнитная с подогревом LabTEXMSH-1 LT, нанос вакуумный STEGLER VN-1, спектрофотометр ПЭ- 5400УФ.

Технические средства обучения для проведения занятий: персональный компьютер.

Программное обеспечение:

Windows 10 (срок действия лицензии: бессрочно).

Помещения для организации самостоятельной работы (для всех дисциплин (модулей))

Учебная аудитория (компьютерный класс) № 337

Основное оборудование: учебная и специализированная мебель, учебная доска, автоматизированные рабочие места для обучающихся с доступом к Интернет ресурсам, рабочее место преподавателя,

оборудованное с выходом в сеть Интернет. Технические средства обучения для проведения занятий: мультимедийный комплекс портативный (ноутбук, демонстрационный экран, проектор). Учебно-методическая документация: пособия, плакаты, наглядный и раздаточный материал. Программное обеспечение: Windows 10 (срок действия лицензии: бессрочно), система ДО «Moodle» - свободно распространяемое ПО, Acrobat Reader - свободно распространяемое ПО. Неограниченный доступ в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации; к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

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

К современному выпускнику общество предъявляет широкий перечень требований, среди которых особое значение имеет наличие у выпускников навыков и умений самостоятельно получать знания из различных источников информации, систематизировать и анализировать полученную информацию. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через подготовку к практическим занятиям. При этом самостоятельная работа студента играет важную роль в ходе всего учебного процесса. При изучении дисциплины основную долю отводимого на самостоятельную работу времени занимает работа с конспектом лекций, учебниками, учебными пособиями и методическими указаниями. А потому студентам необходимо оптимально использовать время, отведенное на самостоятельную работу. Целесообразно посвящать до получаса в день изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для лучшего и полного усвоения материала учебной дисциплины рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, тексты лекций, а также электронные ресурсы, имеющиеся в системе ЭБС, доступ к которым обеспечен в читальных залах университета. Теоретический материал курса становится более понятным, если дополнительно студентом изучаются книги, учебники по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, рекомендованных преподавателем.

При изучении химических дисциплин настоятельно рекомендуется «не заучивать» материал, а добиться



максимального понимания изучаемой темы дисциплины. При изучении теоретического материала необходимо многократно писать на черновике формулы, реакции и графики до полного их запоминания.

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.

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика специализация Биотехнология и биоинформатика, Рабочая программа дисциплины «Физико-химические методы в биологии», год набора 2026, очная форма обучения, принята:

Проректор по учебной работе утверждено 27.02.2026

А. А.Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 8 от 27.02.2026

Председатель Ученого совета
биологического факультета

согласовано

Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры химии твердого тела и нанопроцессов

Протокол заседания № 8 от 25.02.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

Е.А. Белая

Автор (составитель)

Е.А. Белая

Структура рабочей программы дисциплины соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО от 27.04.2022 № 291-1.