

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 25.06.2025 10:16:27 Уникальный программный код: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8522525	 <p>МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	Рабочая программа дисциплины "Биологические мембраны" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	---	---	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Биологические мембраны

Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Биология

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) 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

Цель: изучение и ознакомление студентов с основами строения и функций биологических мембран и формирование у студентов научно-исследовательского мировоззрения в области молекулярной биофизики клеточных мембран.

Задачи:

- изучить основные представления о строении биологических мембран,
- изучить функции биологических мембран в клетке,
- изучить методы исследования и моделирования биологических мембран.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ПК-1.2. Использует теоретические знания в лабораторной работе.

ПК-1.4. Использует теоретические знания об основных биологических закономерностях.

ПК-1.5. Использует методы работы с современной аппаратурой и вычислительными средствами; методы статистической обработки полученных экспериментальных данных.

ПК-2.1. Обладает знаниями о фундаментальных основах биологических наук для решения профессиональных задач;

ПК-2.2. Применяет базовые знания об основах функционирования и жизнедеятельности и методах изучения биологических систем различного уровня организации в научно-исследовательской деятельности;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:

Б1.В.ДВ.06.04

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Курс «Биологические мембраны» относится к Блоку 1, вариативной части ОПОП по направлению 06.03.01 «Биология». Курс базируется на знаниях, полученных в бакалавриате по дисциплинам химии, физики, биоорганической химии и физической биохимии, цитологии, освоенные студентами на предшествующих этапах обучения.

Химия

Органическая химия

Физика

Биохимия

Общая, аналитическая и физическая химия

Высокомолекулярные соединения и коллоидная химия

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

Результаты изучения дисциплины «Биологические мембраны» используются при изучении дисциплин профессионального цикла.

Курс изучается на 3 курсе в 5 семестре.

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

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

Знать:

Для достижения индикатора ПК-1.2: основные правила и требования к работе в биологической лаборатории (включая вопросы техники безопасности).

Для достижения индикатора ПК-1.4: строение и функции клетки и мембранных клеточных органелл, роль мембран в поддержании клеточного гомеостаза, в межклеточных взаимодействиях.

Уметь:

Для достижения индикатора ПК-1.5: выполнять экспериментальные исследования в данной области биологии, работать с периодическими изданиями (журналами, сборниками) по биологии.

Владеть:

Для достижения индикатора ПК-1.2: современными методами молекулярно-клеточных исследований.



ПК-2: Способен применять знания и методы различных отраслей биологической науки для решения профессиональных задач при изучении биологических систем разного уровня организации.

Знать:

Для достижения индикатора ПК-2.1: методы создания искусственных биологических мембран, модельных мембран, закономерности изменения характеристик мембран при действии физических и химических факторов.

Уметь:

Для достижения индикатора ПК-2.2: грамотно интерпретировать результаты исследований состояния биологических мембран, использовать технологии обработки собственных экспериментальных данных.

Владеть:

Для достижения индикатора ПК-2.1: навыками оценки радиационной устойчивости мембран, осмотической резистентности биологических мембран.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Строение и функции клетки и мембранных клеточных органелл.
3.1.2	Роль мембран в поддержании клеточного гомеостаза, в межклеточных взаимодействиях.
3.1.3	Основные правила и требования к работе в биологической лаборатории (включая вопросы техники безопасности).
3.1.4	
3.2	Уметь:
3.2.1	Работать с периодическими изданиями (журналами, сборниками) по биологии.
3.2.2	Выполнять экспериментальные исследования в данной области биологии.
3.2.3	Пользоваться инструкциями к лабораторным приборам, протоколами методик.
3.2.4	Правильно интерпретировать результаты клеточно-молекулярных исследований состояния биологических
3.2.5	мембран.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками поиска необходимой информации по радиобиологии в литературных источниках и сети интернет.
3.3.2	Современными методами молекулярно-клеточных исследований.
3.3.3	Навыками выполнения научно-исследовательских работ в области биологии.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость		2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	: 72	Виды контроля в семестрах: зачеты 5
в том числе	:	
аудиторные занятия	: 32	
самостоятельная работа	: 36,7	
:	:	
контактная работа:	35,3	
ИКР:	3,3	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Введение в дисциплину			
1.1	Основные этапы развития мембранологии. История развития представлений о функциональной роли и строении биологических мембран. /Пр/	5	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3



1.2	История развития представлений о клеточной мембране. Модели биологических мембран. /Лаб/	5	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
	Раздел 2. Структурная организация организмов. Биология клетки.			
2.1	Клетка — структурно-функциональная элементарная единица строения и жизнедеятельности всех организмов. /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.2	Биология клетки. Растительная и животная клетка. Знание концепции внутриклеточной компартментизации. Мембранные органеллы, их строение и функции. /Лаб/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.3	Клеточная теория. Одноклеточные и многоклеточные организмы. Многообразие форм клеток. Сходство и различия в строении растительной и животной клеток. /Ср/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
	Раздел 3. Структура и функции биологических мембран.			
3.1	Липиды биологических мембран. Водно-липидные смеси. /Лаб/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.2	Формирование клеточных мембран. /Ср/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.3	Мицеллы, мицелообразование /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
	Раздел 4. Липиды биологических мембран.			
4.1	Липиды мембран, химическое строение и их классификация. Гидрофобные взаимодействия. Трансмембранная асимметрия липидов. Латеральная гетерогенность мембраны. /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.2	Осмотическая резистентность липидных мембран /Лаб/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.3	Перекисное окисление липидов. Роль липидных радиотоксинов в развитии радиационных поражений клетки. /Ср/	5	6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
	Раздел 5. Общая характеристика мембранных белков. Классификация мембранных белков.			
5.1	Структура и классы мембранных белков. /Пр/	5	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
5.2	Перенос полярных молекул через мембрану. Перенос веществ против электрохимического градиента. Na ⁺ -K насос. /Лаб/	5	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
5.3	Рецепторная и маркерная функция мембран. Примеры рецепторов, принимающих участие в передаче сигнала в клетках. /Ср/	5	6,2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
	Раздел 6. Транспортная функция мембран.			
6.1	Транспортная функция мембран. Пассивный транспорт: диффузия, облегченная диффузия. Активный транспорт. Эндоцитоз. Пиноцитоз. /Пр/	5	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
6.2	Каналы и переносчики. Примеры природных каналов. /Лаб/	5	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
6.3	Мембранные компоненты и факторы, определяющие проницаемость липидного бислоя. /Ср/	5	6,5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
	Раздел 7. Действие электрических полей на мембраны			



7.1	Электрический и химический способы клеточной сигнализации. /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
7.2	Мембранный потенциал, электроактивация белков. /Лаб/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
7.3	Действие электрических полей на мембраны: электропорация, деформация мембран, электрослияние мембран, электропробой. /Ср/	5	7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
Раздел 8. Модели искусственных мембран.				
8.1	Модели искусственных мембран. Однослойный и многослойный липосомы. /Пр/	5	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
8.2	Образование липосом в условиях полярных и неполярных растворителей, влияние структуры фосфолипида на процесс формирования липосом. /Лаб/	5	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
8.3	Трансдермальное поступление веществ в организм. Использование липосомальных препаратов в медицине, при лечении ожогов, в косметологии. /Ср/	5	7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
Раздел 9. Иная контактная работа				
9.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	5	3,3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос, реферат, зачет

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примерные вопросы для устного опроса:

1. Типы межклеточных контактов: простой контакт; плотный контакт, десмосомный контакт; щелевидный или нексус
2. Типы межклеточных контактов: синаптический контакт.
3. Концепция сигнал-ответ: цепь последовательных реакций сигнал-рецептор-вторичный посредник-ответ.
4. Транспорт веществ через мембрану. Классификация мембранных процессов.
5. Осмотическое давление. Диффузия.
6. Характеристика мембранных белков.
7. Ионные помпы. Механизм работы Na^+ , K^+ -АТФазы.
8. Общая характеристика биологических мембран.
9. Клеточные органеллы и их основные функции.
10. Общие понятия о поверхностном и трансмембранном потенциале.

Темы реферативных сообщений.

1. Роль мембранных рецепторов в иммунном ответе.
2. Маркировка клеток. Биологическое значение.
3. Мембранные органеллы. Их виды и функции.
4. Строение мембран митохондрий.
5. Биомембраны в осуществлении «эффекта свидетеля».
6. Радиационные нарушения структурного состояния биомембран.
7. Изменения белков биомембран в условиях воздействия ионизирующей радиации

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. История развития представлений о структуре биологической мембраны. Модели строения: модель Дэвсона-Даниелли, гипотеза Робертсона. Жидкостно-мозаичная модель Сингера и Николсона
2. Характеристика липидной молекулы. Поведение липидных молекул в монослое в зависимости от их строения.
3. Липидный монослой: фазовый переход. Состояние «двумерного газа», «двумерной жидкости»,



«конденсированного монослоя».

4. Мицеллы. Прямые и обращенные мицеллы. Способность мицелл к солюбилизации веществ.
5. Биомолекулярный липидный слой. Фазовый состояния липидного бислоя. Температура фазового перехода.
6. Значение пространственной изомерии при фазовых переходах. Диффузия липидов в бислое.
7. Модельные мембраны. Бислойные липидные мембраны, многослойные липосомы.
8. Модельные мембраны. Малые моноламеллярные липосомы, большие моноламеллярные липосомы.
9. Формирование мембран.
10. Свойства мембран. Подвижность молекулярных компонентов в мембранах.
11. Свойства мембран. Упругие свойства мембран
12. Механизмы разрушения липидного бислоя. Электропробой.
13. Дефекты типа сквозных пор при фазовом переходе.
14. Действие ионизирующих излучений на биологические мембраны: радиолит воды, перекисное окисление липидов.
15. Действие электрических полей на мембраны.
16. Функции биологических мембран: барьерная, матричная, механическая, энергетическая, рецепторная, ферментативная, осуществление генерации и проведения биопотенциалов, маркировка клетки.
17. Транспортная функция мембран. Пассивный транспорт: диффузия, облегченная диффузия. Активный транспорт. Эндоцитоз. Пиноцитоз.
18. Общая характеристика мембранных белков. Структурные особенности мембранных белков. Классы мембранных белков.

6.4. Критерии оценивания

Критерии оценивания для устного опроса

Неудовлетворительно:

Полнота ответа – Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствуют межпредметные связи.

Структурированность – Нет.

Логика изложения – Отсутствует логика в изложении материала.

Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

Удовлетворительно:

Полнота ответа – Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Структурированность – Не всегда прослеживается четкость и структурированность.

Логика изложения – Не всегда прослеживается логика изложения материала.

Ответы на дополнительные вопросы – Затрудняется с ответами, ответ отличается низкой самостоятельностью.

Хорошо:

Полнота ответа – Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью.

Отлично:

Полнота ответа – Студент полно излагает учебный материал на основе лекций и дополнительной литературы, осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью.

Критерии оценивания для реферата

Неудовлетворительно:

Полнота ответа – Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствуют межпредметные связи.

Структурированность, логичность – Нет логичности, структурированности.

Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

Удовлетворительно:



Полнота ответа – Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Структурированность, логичность – Не всегда прослеживается логичность.

Ответы на дополнительные вопросы – Затрудняется с ответами, ответ отличается низкой самостоятельностью.

Хорошо:

Полнота ответа – Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью.

Структурированность, логичность – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью.

Отлично:

Полнота ответа – Студент полно излагает учебный материал на основе лекций и дополнительной литературы, осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Структурированность, логичность – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью.

Критерии оценивания зачета:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если: он знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если: он не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Жукова А. Г., Кизиченко Н. В., Горохова Л. Г.	Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами: учебник (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606)	Москва, Берлин : Директ -Медиа, 2018	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Гребенюк А. Н., Стрелова О. Ю., Легеза В. И., Степанова Е. Н.	Основы радиобиологии и радиационной медицины: учебное пособие	Санкт-Петербург: Фолиант, 2012	
Л2.2	Коничев А. С., Севастьянова Г. А.	Молекулярная биология: учебник для вузов	Москва: Академия, 2012	
Л2.3	Лещенко В. Г., Ильич Г. К.	Медицинская и биологическая физика (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69096)	Минск : Новое знание, 2014	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания полнотекстовый ресурс научных и учебных изданий РАЕ https://www.monographies.ru/
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел "Журналы открытого доступа" (https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp) на 01.10.2018 г. содержит более 6000 научных журналов http://www.elibrary.ru http://www.elibrary.ru
Э3	КиберЛенинка - научная электронная библиотека (журналы) http://cyberleninka.ru http://cyberleninka.ru

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение



LMS Moodle

Adobe Reader

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания
полнотекстовый ресурс научных и учебных изданий PAE <https://www.monographies.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел "Журналы открытого
доступа" (https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp) на 01.10.2018 г. содержит более 6000 научных
журналов <http://www.elibrary.ru>

КиберЛенинка - научная электронная библиотека (журналы) <http://cyberleninka.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях следующих типов:

- Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: учебные столы со стульями рассчитанные на не менее 15 человек, проектор, проекционный экран и компьютер для демонстрации презентаций, доска.

- Учебные лаборатории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: учебные столы со стульями рассчитанные на не менее 15 человек, микроскопы, лабораторный инвентарь, химические реактивы.

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

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

Для наиболее эффективного достижения результата изучения дисциплины «Молекулярная радиобиология» студент должен не только исправно посещать лекции, но и усваивать лекционный материал, а также информацию, получаемую на лабораторных занятиях. При возникновении вопросов, возникающих в процессе освоения нового материала, студент обязательно должен обращаться за их разъяснением к преподавателю.

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление знаний, полученных на аудиторных занятиях, а также на изучение дополнительной литературы (пособий, журналов, публикаций и т.д.). Самостоятельная работа студентов включает в себя самостоятельное изучение тем и вопросов, не вошедших в лекционный курс, но необходимых для усвоения дисциплины. Для успешной работы студент использует список литературы, рекомендуемый преподавателем, а также может самостоятельно получать дополнительную информацию, изучая журнальные статьи и пользуясь возможностями интернета.

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

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, 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 применять 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.

06.03.01 Биология, ОПОП Биология, РПД Биологические мембраны, год набора 2025, форма обучения очная

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.2025 А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Председатель Ученого совета

биологического факультета согласовано Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры радиационной биологии

Протокол заседания № 7 от 21.02.2025

Заведующий кафедрой согласовано А.В. Аклеев

Автор (составитель) Г.А. Тряпицына

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1