

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 04.08.2024 19:37:26 Уникальный программный ключ: 891954b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e877a1f5	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 2024

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

Челябинск 2024 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 различных отраслей биологической науки.

ПК-2.2 Использует знания основ строения и функционирования биологических систем различного уровня организации при решении профессиональных задач.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:

Б1.В.10.04

#### 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**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
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	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
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.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
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)**

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>2 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану: 72 в том числе : аудиторные занятия : 32 самостоятельная работа : 36,7 : контактная работа: 37,3 ИКР: 3,3	Виды контроля в семестрах:  зачеты 5

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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



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



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

## 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  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ -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 монослой 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, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Жукова А. Г., Кизиченко Н. В., Горохова Л. Г.	Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами: учебник ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=488606">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=488606</a> )	Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2018	ЭБС
Л1.2	Исламов Р.Р.	Биология. Книга 1. Молекулярная цитология: учебник ( <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970467534.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970467534.html</a> )	Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

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

### 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 <a href="https://www.monographies.ru/">https://www.monographies.ru/</a> <a href="https://www.monographies.ru/">https://www.monographies.ru/</a>
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел "Журналы открытого доступа" ( <a href="https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp">https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp</a> ) на 01.10.2018 г. содержит более 6000 научных журналов <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>



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

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

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](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 голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся 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 к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с



преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья. При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления 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 технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. 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.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

**06.03.01 Биология, ОПОП Биология, РПД Биологические мембраны, год набора 2024, форма обучения очная**

Проректор по учебной работе утверждено 04.03.2024 А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 7 от 04.03.2024

Председатель Ученого совета

биологического факультета

согласовано

Д.С. Сташкевич

**Заседанием кафедры радиационной биологии**

Протокол заседания №8 от 01.03.2024

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**