

|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью<br>Информация о владельце:<br>ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич<br>Должность: Ректор<br>Дата подписания: 10.04.2025 11:01:08<br>Уникальный программный ключ:<br>04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8522325 | МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |        |
| Рабочая программа дисциплины "Экспериментальная биология" по направлению подготовки (специальности)<br>06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»                                                                       |                                                                                                                                                                                | стр. 1 |

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Экспериментальная биология

Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Биофизика

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2023

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

Челябинск 2023 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: Формирование представления об эксперименте как о целенаправленной научной деятельности по получению новых знаний в биологии и практических навыков работы с экспериментальными животными, повышение эффективности подготовки специалистов в области биологии.

Задачи:

- Приобретение практических навыков проведения экспериментальных работ с использованием лабораторных животных.
- Обосновать необходимость знаний по экспериментальной биологии для будущей профессиональной деятельности.
- Способствовать формированию необходимых навыков общебиологического мышления.
- Овладение знаниями о планировании и проведении экспериментальных исследований в биологии.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикатора:

ПК 1.2. Использует теоретические знания в лабораторной работе.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.06

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Курс базируется на знаниях, полученных в школе, а также полученных при изучении предшествующих курсов, таких как «Зоология», «Основы биоэтики», «Биология человека», «Цитология и гистология», «Биология развития и размножения». Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой подготовкой в области биологии. Обучаемый должен обладать навыками обсуждения учебного материала, ведения дискуссий, представлений учебного материала в виде докладов с презентацией, также владеть основными понятиями из области общей биологии.

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

Курс «Экспериментальная биология» является основой для изучения таких курсов как «Общая биология», «Физиология человека и животных», «Иммунология», а также при выполнении курсовых и дипломных проектов бакалаврами всех профилей.

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: важнейшие научные идеи, их организацию, философскую интерпретацию, их морально-нравственные аспекты; работать с периодическими изданиями (журналами, сборниками) по биологии; основные требования выполнения лабораторных и натурных исследований по оценке состояния биологических объектов; нормативные документы, регламентирующие экспериментальные исследования с использованием в качестве биологического объекта лабораторных животных, а также с человека; термины и понятия, основные проблемы современной биологии; правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.

**Уметь:**

для достижения индикатора ПК-1.2: принимать решения, с учетом постоянной ориентировки в окружающей действительности; делать презентации к докладам; обрабатывать результаты лабораторных биологических работ.

**Владеть:**

для достижения индикатора ПК-1.2: навыками оценки окружающей действительности по субъективными и объективными факторами; навыками поиска необходимой информации по радиобиологии в литературных источниках и сети интернет; навыками работ по уходу за лабораторными животными в виварии, методиками оценки физиологического состояния лабораторных животных; навыками публичных выступлений; навыками выполнения лабораторных биологических работ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен



**3.1 Знать:**

- 3.1.1 - важнейшие научные идеи, их организацию, философскую интерпретацию, их морально-нравственные аспекты;
- 3.1.2 - работать с периодическими изданиями (журналами, сборниками) по биологии;
- 3.1.3 - основные требования выполнения лабораторных и натурных исследований по оценке состояния биологических объектов;
- 3.1.4 - нормативные документы, регламентирующие экспериментальные исследования с использованием в качестве биологического объекта лабораторных животных, а также с человека;
- 3.1.5 - термины и понятия, основные проблемы современной биологии;
- 3.1.6 - правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.

**3.2 Уметь:**

- 3.2.1 - принимать решения, с учетом постоянной ориентировки в окружающей действительности;
- 3.2.2 - делать презентации к докладам;
- 3.2.3 - обрабатывать результаты лабораторных биологических работ.

**3.3 Владеть:**

- 3.3.1 - навыками оценки окружающей действительности по субъективным и объективным факторам;
- 3.3.2 - навыками поиска необходимой информации по радиобиологии в литературных источниках и сети интернет;
- 3.3.3 - навыками работ по уходу за лабораторными животными в виварии, методиками оценки физиологического состояния лабораторных животных;
- 3.3.4 - навыками публичных выступлений;
- 3.3.5 - навыками выполнения лабораторных биологических работ.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|                                                                                                                                                        |                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Общая трудоемкость                                                                                                                                     | 3 ЗЕТ                                      |
| Часов по учебному плану : 108<br>в том числе :<br>аудиторные занятия : 51<br>самостоятельная работа : 51,8<br>:<br>контактная работа: 56,2<br>ИКР: 5,2 | Виды контроля в семестрах:<br><br>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 экспериментальную биологию. Эмпирический и теоретический уровни научного исследования</b>                             |                |       |                                            |
| 1.1         | Введение в дисциплину. Эмпирический и теоретический уровни научного исследования.<br>Наблюдение и эксперимент. Задачи. Предмет. Методы. /Лек/ | 5              | 2     | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| 1.2         | Введение в курс экспериментальной биологии. /Лаб/                                                                                             | 5              | 2     | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| 1.3         | Эксперименты на людях. Биомедицинская этика. /Ср/                                                                                             | 5              | 10    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
|             | <b>Раздел 2. Биологические объекты исследования. Лабораторные животные</b>                                                                    |                |       |                                            |



|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |    |                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------------------------------|
| 2.1                                                                                    | Биологические объекты исследования. Лабораторные животные. Альтернативные биомодели. Лаборатория. Виварий. Виды животных, используемые в экспериментах. Содержание и разведение лабораторных животных. Линейные животные. GLP. Возрастные особенности. Выбор биологического объекта. Правила формирования экспериментальных групп. Альтернативные биомодели. /Лек/ | 5 | 2  | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| 2.2                                                                                    | Правила разведения лабораторных животных. Правила GLP. Правила гуманного обращения с животными. Инбредные линии и стоки. Требования и правила разведения и содержания лабораторных животных (в форме практической подготовки). /Лаб/                                                                                                                               | 5 | 2  | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| 2.3                                                                                    | Микроскопическое исследование спермы (в форме практической подготовки). /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5 | 2  | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| 2.4                                                                                    | Линии лабораторных животных. Трансгенные и нокаутные животные. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5 | 10 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| <b>Раздел 3. Пути поступления веществ в организм и выведение</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |    |                                            |
| 3.1                                                                                    | Пути поступления веществ в организм и выведение. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5 | 2  | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| 3.2                                                                                    | Способы фиксации и иммобилизации лабораторных животных (в форме практической подготовки). /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 | 2  | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| 3.3                                                                                    | Фазы эстрального цикла самок и их исследование методом влагалищных мазков (в форме практической подготовки). /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                 | 5 | 2  | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| 3.4                                                                                    | Биотестирование с использованием рыб, дафний, водорослей, парameций, семян высших растений. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 | 11 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| <b>Раздел 4. Статистическая обработка первичных данных и представление результатов</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |    |                                            |
| 4.1                                                                                    | Статистическая обработка первичных данных и представление результатов. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 | 1  | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| 4.2                                                                                    | Патолого-анатомическое вскрытие животных (в форме практической подготовки). /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5 | 4  | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| 4.3                                                                                    | Особенности научных исследований в естественных популяциях. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 | 10 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| <b>Раздел 5. Некоторые общие аспекты оценки токсичности</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |    |                                            |
| 5.1                                                                                    | Некоторые общие аспекты оценки токсичности. Токсикология. Токсичность. Опасность. Риск. Безвредность. Объем оценки. Планирование эксперимента. Зависимости «доза-эффект» и «доза-ответ». Порог токсичности, границы токсичности. /Лек/                                                                                                                             | 5 | 2  | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |



|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |      |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|--------------------------------------------|
| 5.2                                                                                         | Способы введения веществ в организм животных.<br>Максимальные объемы введения жидкости животным при различных способах введения. Расчет дозы и объема введения веществ животным. Введение мышам физраствора внутривенно, внутримышечно, подкожно, перорально (в форме практической подготовки). /Лаб/ | 5 | 4    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| 5.3                                                                                         | Изучение высшей нервной деятельности у мышей методом «Открытое поле». Оценка стратегии адаптации с помощью ме-тода статичес-кой нагрузки. /Лаб/                                                                                                                                                       | 5 | 6    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| <b>Раздел 6. Оценка острой токсичности</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |      |                                            |
| 6.1                                                                                         | Оценка острой токсичности.<br>Основные принципы. Задачи. Методическая схема эксперимента. Выбор дозы и способа введения. Учет результатов. Посмертное обследование. Контроли.<br><br>/Лек/                                                                                                            | 5 | 2    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| 6.2                                                                                         | Определение дозы ЛД50 методом «пробит-анализ» (в форме практической подготовки - 1 ч.). /Лаб/                                                                                                                                                                                                         | 5 | 2    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| 6.3                                                                                         | Моделирование в биологических исследованиях. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                     | 5 | 10,8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| <b>Раздел 7. Оценка подострой и хронической токсичности</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |      |                                            |
| 7.1                                                                                         | Оценка подострой и хронической токсичности. Основные принципы. Методическая схема эксперимента. Выбор дозы, способа введения. Биохимические, физиологические, гематологические, иммунологические обследования животных. Посмертное обследование.<br><br>/Лек/                                         | 5 | 2    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| 7.2                                                                                         | Определение клеточности лимфоидных органов. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                     | 5 | 2    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| <b>Раздел 8. Тератогенные свойства факторов внешней среды и методы их оценки</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |      |                                            |
| 8.1                                                                                         | Тератогенные свойства факторов внешней среды и методы их оценки. Оценка репродуктивной функции самцов и самок. Чувствительность стадий эмбриогенеза к токсиканту. Тератогенное и эмбриотоксическое действие агентов. Пред-, постимплантационная смертность.<br><br>/Лек/                              | 5 | 2    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| 8.2                                                                                         | Анализ мазков периферической крови мышей. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 | 4    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| <b>Раздел 9. Методы оценки канцерогенного и мутагенного действия факторов внешней среды</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |      |                                            |



|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                  |   |     |                                            |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--------------------------------------------|
| 9.1                                      | Методы оценки канцерогенного и мутагенного действия факторов внешней среды.<br>Краткосрочные тесты. Хронические эксперименты. Корреляция между краткосрочными и хроническими тесами. Клинические и эпидемиологические исследования.<br><br>/Лек/ | 5 | 2   | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| 9.2                                      | Аудиторная проверочная работа.<br>Проверка оформления лабораторных работ в тетрадах, опрос по лекционному материалу и темам лабораторных работ /Лаб/                                                                                             | 5 | 2   | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Э1 |
| <b>Раздел 10. Иная контактная работа</b> |                                                                                                                                                                                                                                                  |   |     |                                            |
| 10.1                                     | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/                                                                                                                                                                                              | 5 | 5,2 | Л1.4Л2.2 Л2.3                              |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Рефераты, лабораторные работы, устный опрос, зачет

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примерный перечень вопросов для устного опроса:

- 1) Что такое эксперимент?
- 2) В чем принципиальные отличия теоретического и эмпирического исследования?
- 3) Основные принципы выбора биомодели в экспериментальных исследованиях.
- 4) Что такое альтернативные биомодели в экспериментальной биологии?
- 5) Что такое гонадотоксичность? В чем проявляется гонадотоксическое действие фактора?
- 6) Что такое эмбриотоксическое действие? В чем отличие от гонадотоксического действия?

Темы реферативных сообщений:

1. История использования животных в экспериментальной деятельности.
2. Доклинические исследования лекарственных средств.
3. Фундаментальные и прикладные исследования в биологии.
4. Использование животных в учебном процессе.
5. Эвтаназия. Этические проблемы.
6. История создания линейных животных. Современное состояние проблемы.
7. Трансплантационная терапия и хирургия.
8. Использование эмбриональных клеток в медицине. Морально-этические проблемы.
9. Клеточные культуры в экспериментальной биологии.
10. Клонирование животных.

Отчет по лабораторной работе должен содержать цель и задачи, ход выполнения работы, выводы и ответы на контрольные вопросы.

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Экспериментальная биология. Предмет. Задачи.
2. Эмпирический и теоретический уровни познания. Метод и объекты исследования.
3. Эксперимент. Наблюдение. Требования к планированию и проведению исследования.
4. Биомодели. Уровни. Виды.
5. Что такое виварий? Правила содержания животных в вивариях.
6. Назначение карантинного отделения. Карантинные сроки.
7. Инбредные животные. Их значение в биологических экспериментах.
8. Линейные лабораторные животные. Разведение: племенное ядро, рабочее стадо.
9. Возрастные периоды в жизни животных.
10. Правила формирования групп животных для эксперимента. Виды контролей.
11. Токсичность. Основные характеристики. Этапы оценки токсических свойств веществ.
12. Острая токсичность. Принцип метода «пробит-анализ» при вычислении ЛД50.
13. Подострая токсичность.
14. Математическая статистика. Ее основные задачи в биологии.
15. Индивидуальная чувствительность животных к воздействию исследуемых факторов. Нормальное



распределение и его характеристики.

16. Биотестирование. Определение. Тест-системы. Острые, хронические опыты.

17. Посмертное обследование животных. Патологоанатомическое вскрытие трупов животных.

18. Определение типа нервной системы у животных методом "открытое поле". Показатели. Интерпретация.

19. Способы введения веществ в организм. Понятие «максимальный объем». Эффективность препарата при различных способах введения.

20. Метод «статической нагрузки» в определении стратегии адаптации. Какие физиологические процессы позволяет охарактеризовать данный метод.

21. Гонадотоксичность.

22. Эмбриотоксические свойства. Тератогенные свойства. Основные показатели эмбриотоксичности.

23. Канцерогенные свойства. Мутагенные свойства. Методы оценки.

24. Основные нормативные документы, регламентирующие правила работы с лабораторными животными.

#### 6.4. Критерии оценивания

Требования (критериальные показатели) к устному фронтальному поименному опросу

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.

Описание критериев оценивания компетенций для реферата и презентации

Неудовлетворительно:

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

Структурированность, логичность – Нет логичности, структурированности.

Наглядность – Нет.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал не содержит фактов, материалов, необходимых для формирования компетенций бакалавра- биолога или непонятен.

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.

Наглядность – Нет.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Доступен, не представлен в форме, затрудняющей восприятие, не все вопросы освещены.

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.

Наглядность – Да.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал доступен и полезен сокурсникам.

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.

Наглядность – Да.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал доступен и полезен сокурсникам.

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

Критерии оценки лабораторных работ

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Требования (критериальные показатели) к уровню освоения дисциплины

"Зачтено" Студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер. Допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора. Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы, написания тестовых заданий и защита докладов.

"Не зачтено" студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

Или, студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы и написания тестовых 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 | Чиркова Е. Н.,<br>Завалеева С. М.,<br>Садыкова Н. Н.                                                                                                                                                                                                                                   | Физиология человека и животных: учебное пособие<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481733">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481733</a> ) | Оренбург :<br>Оренбургский<br>государственный<br>университет, 2017   | ЭБС    |
| Л1.2 | Голубев В. Н.,<br>Гибадулин Т. В.,<br>Антоненкова Е. В.,<br>Даринский Ю. А.,<br>Апчел В. Я.                                                                                                                                                                                            | Физиология человека и животных: учебник для вузов                                                                                                                                    | Москва:<br>Академия, 2013                                            |        |
| Л1.3 | Шамов И.А.                                                                                                                                                                                                                                                                             | Биомедицинская этика: учебник<br>( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=346307">https://znanium.com/catalog/document?id=346307</a> )                                     | Москва : ООО<br>"Научно-<br>издательский<br>центр ИНФРА-<br>М", 2019 | ЭБС    |
| Л1.4 | Стекольников А. А.,<br>Щербаков Г. Г., Яшин<br>А. В., Шараськина О.<br>Г., Денисенко В. Н.,<br>Донская Т. К.,<br>Винникова С. В.,<br>Куляков Г. В.,<br>Кузьмин В. А.,<br>Копылов С. Н.,<br>Тарнуев Ю. А.,<br>Раднатаров В. Д.,<br>Калюжный И. И.,<br>Эленшлегер А. А.,<br>Ирицын Н. В. | Лабораторные животные<br>( <a href="https://e.lanbook.com/book/171874">https://e.lanbook.com/book/171874</a> )                                                                       | Санкт- Петербург<br>: Лань, 2021                                     | ЭБС    |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители              | Заглавие                                                                                                                                                                                                         | Издательство, год                                                                          | Ресурс |
|------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Л2.1 | Нохрин Д. Ю.                     | Лабораторный практикум по биостатистике<br>( <a href="http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007787/nohrindy">http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007787/nohrindy</a> )                       | Челябинск :<br>Издательство<br>Челябинского<br>государственного о<br>университета,<br>2018 | ЭБС    |
| Л2.2 | Камкин А.Г.,<br>Киселева И.С.    | Физиология: руководство к экспериментальным работам:<br>учебное пособие<br>( <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417775.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417775.html</a> ) | Москва :<br>ГЭОТАР-Медиа,<br>2011                                                          | ЭБС    |
| Л2.3 | Сидорчук А. А.,<br>Глушков А. А. | Инфекционные болезни лабораторных животных<br>( <a href="https://e.lanbook.com/book/210416">https://e.lanbook.com/book/210416</a> )                                                                              | Санкт- Петербург<br>: Лань, 2022                                                           | ЭБС    |

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                                                                                                                                                                     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Модели экспериментальных животных <a href="https://www.criver.com/products-services/research-models-services">https://www.criver.com/products-services/research-models-services</a> |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 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

1. 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.
2. Президентская библиотека (<https://www.prilib.ru/>) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – СанктПетербург, 2009 – . – URL: <https://www.prilib.ru/>. – Текст : электронный.
3. Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>) Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – 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.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях следующих типов:

- Лекционные аудитории рассчитанные на не менее 100 мест с мультимедиа сопровождением: мультимедиа кафедра, проектор, проекционный экран, доска.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в виде слайд-презентации:

- 1 Введение в экспериментальную биологию
- 2 Биологические объекты исследования
- 3 Пути поступления веществ в организм
- 4 Статистическая обработка первичных данных
- 5 Общие аспекты токсичности
- 6 Оценка острой токсичности
- 7 Оценка подострой и хронической токсичности
- 8 Тератогенные свойства факторов внешней среды
- 9 Методы оценки канцерогенного и мутагенного свойства факторов внешней среды

-Учебные лаборатории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: учебные столы со стульями рассчитанные на не менее 15 человек, микроскопы, лабораторный инвентарь, химические реактивы, лабораторные мыши линий Wistar и C57BL/6, оборудование для содержания мышей, хирургические столики.

Для проведения занятий в форме практической подготовки используются учебные лаборатории ФГБОУ ВО «ЧелГУ», оснащенные специальным оборудованием, либо помещения и оборудование профильных организаций на основании заключенных долгосрочных договоров о практической подготовке обучающихся при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей).

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 «Экспериментальная биология» студент



должен не только исправно посещать лекции, но и усваивать лекционный материал, а также информацию, получаемую на лабораторных занятиях. Кроме того, студент должен принимать активное участие в обсуждении сообщений, выносимых на семинары. 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.

Лабораторные занятия реализуются в форме практической подготовки.

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; видеоувеличители 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, Биофизика, Биология, Экспериментальная биология, 2023, очная**

Проректор по учебной работе      утверждено 24.04.2023      В.Е. Федоров

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 9 от 21.04.2023

Председатель Ученого совета  
биологического факультета      согласовано      Д.С. Сташкевич

**Заседанием кафедры радиационной биологии**

Протокол заседания № 9 от 17.04.2023

Заведующий кафедрой      согласовано      А.В. Аклеев

Автор (составитель)      Тряпицына Г.А.

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