


|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

## УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета Института медицины,  
экологии и физической культуры  
от «17» апреля 2024 г., протокол № 8/259



Председатель / В.В. Машин/  
(подпись, расшифровка подписи)  
от «17» апреля 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

|            |   |
|------------|---|
| Дисциплина | Избранные главы клеточной биологии      |
| Факультет  | Экологический                           |
| Кафедра    | Биологии, экологии и природопользования |
| Курс       | 3                                       |

Направление (специальность) 06.03.01 «Биология (уровень бакалавриата)»  
*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация) Биоинжиниринг  
*полное наименование*

Форма обучения очная  
*очная, заочная, очно-заочная*

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2024 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Сведения о разработчиках:

| ФИО                   | Кафедра                                 | Должность,<br>ученая степень, звание |
|-----------------------|---|--------------------------------------|
| Окамова Анна Павловна | Биологии, экологии и природопользования | Старший преподаватель                |

|  |                   |
|--|-------------------|
| <b>СОГЛАСОВАНО</b>   |                   |
| Заведующий выпускающей кафедрой<br>биологии, экологии и природопользования           |                   |
|  | / Слесарев С.М. / |
| Подпись  | ФИО               |
| « 17 »   | 04 2024 г.        |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

### *Цели освоения дисциплины:*

дать представление о клеточной инженерии, как наиболее перспективной и гармонично развивающейся областью биотехнологии.

### *Задачи освоения дисциплины:*

- ознакомить студентов с основами клеточной инженерии растений и животных, гибридными биотехнологиями;
- изучить современные методы культивирования клеточных культур и создания гибридов;
- сформировать у студентов целостное научное представление о возможностях и путях развития клеточных биотехнологий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина «Избранные главы клеточной биологии» является факультативной дисциплиной (ФТД.01) среди дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 06.03.01 - «Биология»;

Для изучения данной дисциплины необходимы базовые знания предшествующих курсов:

- Радиобиология.

Дисциплина «Избранные главы клеточной биологии» изучается параллельно с дисциплинами:

- Лабораторный синтез биополимеров;
- Частная гистология.


Дисциплина «Избранные главы клеточной биологии» является общим теоретическим и методологическим основанием для таких последующих дисциплин, как:

- Основы клинической лабораторной диагностики;
- Лабораторные методы исследования в биологии;
- Методы биологических исследований;
- Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа;
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины «Основы морфогенеза и регенерации» в рамках освоения образовательной программы направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций  |
|--|--|
| ПК-5                                       | Готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |


|  |  |
|--|--|
|  | <p>производств.</p> <p><b>Знать:</b> нормативные документы, регламентирующие работу структурного подразделения и организации целом (ГОСТ, международные стандарты, регламенты).</p> <p><b>Уметь:</b> применять схемы получения новых растительных форм на различных объектах культивирования; подбирать и составлять питательные среды на разных этапах культивирования; выполнять основные этапы работы с изолированными тканями и органами растений; описывать, классифицировать и составлять ростовые характеристики различных объектов культивирования <i>in vitro</i>; пользоваться инструментарием, лабораторным оборудованием и различными приборами на разных этапах подготовки и культивирования биотехнологических объектов; клеточными технологиями, облегчающими и ускоряющими традиционный процесс создания новых сортов растений; способами создания разнообразия и отбора форм с искомыми признаками в культуре <i>in vitro</i>; решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические знания, законы, и закономерности биологических и генетических процессов, происходящих в живых организмах; прогнозировать результаты биологических процессов, протекающих в живых системах; научно обосновывать наблюдаемые явления;</p> <p><b>Владеть:</b> методами микрклонального размножения и оздоровления растений; техникой работы в стерильных условиях; техникой культивирования изолированных клеток и тканей растений на искусственных питательных средах; экспериментальными методами апикальной меристемы, получения каллусов, растений-регенерантов на гаплоидном и диплоидном уровне; навыками составления плана работы в соответствии с поставленными задачами, навыками поиска необходимой литературы, оформления отчетной документации.</p> |
|--|--|

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

| Вид учебной работы  | Количество часов (форма обучения: очная) |                             |
|---|--|-----------------------------|
|   | Всего по плану                           | В т.ч. по семестрам         |
|   |  | <b>6</b>                    |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП  | 48                                       | 48                          |
| Аудиторные занятия:   | 48                                       | 48                          |
| лекции  | 16                                       | 16                          |
| семинары и практические занятия   | 32                                       | 32                          |
| лабораторные работы, практикумы   | -  | -                           |
| Самостоятельная работа  | 24                                       | 24                          |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов) | тестирование, собеседование              | тестирование, собеседование |
| Курсовая работа   | -  | -                           |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |


|  |       |       |
|--|-------|-------|
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | зачет | зачет |
| Всего часов по дисциплине                      | 72    | 72    |

\*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

#### 4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

| Название и разделов и тем  | Всего | Виды учебных занятий |                                |                     |                                      |                        |
|--|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------------|------------------------|
|  |       | Аудиторные занятия   |                                |                     |                                      | Самостоятельная работа |
|  |       | лекции               | практические занятия, семинары | лабораторные работы | в т.ч. занятия в интерактивной форме |                        |
| 1  | 2     | 3                    | 4                              | 5                   | 6                                    | 7                      |
| 1. История культивирования животных клеток                       | 5     | 1                    | 2                              | -                   | -                                    | 2                      |
| 2. Введение клеток в культуру                                    | 5     | 1                    | 2                              | -                   | -                                    | 2                      |
| 3. Системы культивирования клеток                                | 8     | 2                    | 4                              | -                   | -                                    | 2                      |
| 4. Культуры клеток человека                                      | 9     | 2                    | 4                              | -                   | -                                    | 3                      |
| 5. Гибридизация животных клеток                                  | 9     | 2                    | 4                              | -                   | -                                    | 3                      |
| 6. Трансплантация ядер   | 9     | 2                    | 4                              | -                   | -                                    | 3                      |
| 7. Культуры клеток высших растений                               | 9     | 2                    | 4                              | -                   | -                                    | 3                      |
| 8. Получение, культивирование, применение и слияние протопластов | 9     | 2                    | 4                              | -                   | -                                    | 3                      |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

|  |    |    |    |   |   |    |
|--|----|----|----|---|---|----|
| 9.Основные принципы криобиологии. Криопротекторы | 9  | 2  | 4  | - | - | 3  |
| ВСЕГО  | 72 | 16 | 32 | - | - | 24 |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИЛИНЫ

### Тема 1. История культивирования животных клеток.

Клеточные технологии и генетическое разнообразие. Научные задачи и роль клеточной инженерии в практической деятельности человека. Социальные, этические и научные проблемы, порождаемые клеточными технологиями микроорганизмов, растений, животных и человека. История и перспективы развития клеточных биотехнологий. Признание идеи о возможности культивирования животных клеток в условиях *in vitro*. Культивирование животных клеток в практических целях. Возможность влияния на геном животной клетке с целью получения гибридом.

### Тема 2. Введение клеток в культуру.

Роль тотипотентности половых и соматических клеток. Гибридизация соматических клеток как основа клеточной инженерии. Возможности и ограничения метода гибридизации клеток. Моноклональные антитела. Применение. Преимущества и недостатки. Мофофизиологические особенности постоянных клеточных культур. Биология культивируемых клеток. Особенности в биологии культивируемых клеток *in vitro*. Особенности трансформированных клеток. Питательные среды и условия культивирования.

### Тема 3. Системы культивирования клеток.

Сравнительная характеристика проточных и непроточных систем культивирования клеток.

### Тема 4. Культуры клеток человека.


Культуры клеток человека. Стволовые клетки. Особенности фибробластов. Характеристика эмбриональных стволовых клеток. Перспективы и проблемы использования стволовых клеток. Клонирование высших организмов. Технологии и биоэтика.

### Тема 5. Гибридизация животных клеток.

Гибридомы (история открытия, способы получения и культивирования). Особенности культивирования клеток высших организмов применительно к гибридным и реконструированным клеткам. Специфика, преимущества, возможности и проблемы клеточной инженерии растений по сравнению с инженерией животных клеток. Эмбриоинженерия домашних животных. Биотехнологии на основе трансплантации эмбрионов. Научные, этические и экономические проблемы эмбриоинженерии.

### Тема 6. Трансплантация ядер.

Пересадка (трансплантация) ядер и других органелл. Дедифференцирующий эффект цитоплазмы. Методы трансплантации ядер. История клонирования животных. Клонирование млекопитающих. Методы создания химер.

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

### **Тема 7. Культуры клеток высших растений.**

История метода. Культивирование соматических клеток. Каллусная ткань, ее морфофизиологические особенности. Суспензионные культуры. Параметры роста суспензионных культур. Методики культивирования одиночных растительных клеток. Культуры гаплоидных клеток растений. Методы индуцирования гаплоидов. Сферы применения культур растительных клеток. Новые технологии на основе культивируемых тканей и клеток растений.

### **Тема 8. Получение, культивирование, применение и слияние протопластов.**

Биотехнологии на основе изолированных протопластов. Выделение, культивирование и использование протопластов. Способы фракционирования клеток и протопластов. Механический способ выделения протопластов. Энзиматический метод выделения протопластов. Способы культивирования протопластов: метод жидких капель и метод платирования. Применение протопластов. Слияние протопластов. Судьба геномов (ядерного и цитоплазматического) после слияния протопластов.

### **Тема 9. Основные принципы криобиологии. Криопротекторы.**

Криобиология как наука. Задачи криобиологии. Механизмы повреждения клетки при охлаждении. Механизм действия криопротектора. Криоконсервация животных и растительных клеточных культур. Основные принципы криоконсервации, хранения и размораживания. Криоконсервация клеток и тканей. Криоконсервация организма. Крионика. Крионика и биоэтика. Крионика и религия. Крионика и наука.

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**Тема 1. История культивирования животных клеток.** Форма проведения – практическое занятие.

Вопросы для обсуждения:

1. История и перспективы развития клеточных биотехнологий. Признание идеи о возможности культивирования животных клеток в условиях *in vitro*.
2. Научные задачи и роль клеточной инженерии в практической деятельности человека.
3. Клеточные технологии и генетическое разнообразие.
4. Социальные, этические и научные проблемы, порождаемые клеточными технологиями микроорганизмов, растений, животных и человека.
5. Культивирование животных клеток в практических целях. Возможность влияния на геном животной клетке с целью получения гибридов.


**Тема 2. Введение клеток в культуру.** Форма проведения – практическое занятие.

Вопросы для обсуждения:

1. Роль тотипотентности половых и соматических клеток.
2. Гибридизация соматических клеток как основа клеточной инженерии. Возможности и ограничения метода гибридизации клеток.
3. Моноклональные антитела. Применение. Преимущества и недостатки.
4. Морфофизиологические особенности постоянных клеточных культур.
5. Биология культивируемых клеток. Особенности в биологии культивируемых клеток *in vitro*.
6. Особенности трансформированных клеток.
7. Питательные среды и условия культивирования.

### **Тема 3. Системы культивирования клеток.**

1. Сравнительная характеристика проточных и непроточных систем культивирования клеток.

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

#### **Тема 4. Культуры клеток человека.**

1. Культуры клеток человека.
2. Стволовые клетки.
3. Морфофизиологические особенности фибробластов.
4. Характеристика эмбриональных стволовых клеток.
5. Перспективы и проблемы использования стволовых клеток.
6. Клонирование высших организмов.
7. Технологии и биоэтика.

#### **Тема 5. Гибридизация животных клеток.**

1. Гибридомы (история открытия, способы получения и культивирования).
2. Особенности культивирования клеток высших организмов применительно к гибридным и реконструированным клеткам.
3. Специфика, преимущества, возможности и проблемы клеточной инженерии растений по сравнению с инженерией животных клеток.
4. Эмбриоинженерия домашних животных.
5. Биотехнологии на основе трансплантации эмбрионов.
6. Научные, этические и экономические проблемы эмбриоинженерии.

#### **Тема 6. Трансплантация ядер.**


1. Пересадка (трансплантация) ядер и других органелл.
2. Дедифференцирующий эффект цитоплазмы.
3. Методы трансплантации ядер.
4. История клонирования животных. Клонирование млекопитающих.
5. Методы создания химер.

#### **Тема 7. Культуры клеток высших растений.**

1. История метода.
2. Культивирование соматических клеток.
3. Каллусная ткань, ее морфофизиологические особенности.
4. Суспензионные культуры.
5. Параметры роста суспензионных культур.
6. Методики культивирования одиночных растительных клеток.
7. Культуры гаплоидных клеток растений.
8. Методы индуцирования гаплоидов.
9. Сферы применения культур растительных клеток.
10. Новые технологии на основе культивируемых тканей и клеток растений.

#### **Тема 8. Получение, культивирование, применение и слияние протопластов.**

1. Биотехнологии на основе изолированных протопластов.
2. Выделение, культивирование и использование протопластов.
3. Способы фракционирования клеток и протопластов.
4. Механический способ выделения протопластов.
5. Энзиматический метод выделения протопластов.
6. Способы культивирования протопластов: метод жидких капель и метод платирования.
7. Применение протопластов.
8. Слияние протопластов.
9. Судьба геномов (ядерного и цитоплазматического) после слияния протопластов.

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

## **Тема 9. Основные принципы криобиологии. Криопротекторы.**

1. Криобиология как наука. Задачи криобиологии.
2. Механизмы повреждения клетки при охлаждении.
3. Механизм действия криопротектора.
4. Криоконсервация животных и растительных клеточных культур.
5. Основные принципы криоконсервации, хранения и размораживания.
6. Криоконсервация клеток и тканей.
7. Криоконсервация организма.
8. Крионика. Крионика и биоэтика. Крионика и религия. Крионика и наука.

## **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

Данный вид работы не предусмотрен УП.


## **8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

Данный вид работы не предусмотрен УП


## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Исторические этапы клеточной инженерии по культивированию животных клеток.
2. Классические опыты Хейфлика и Мурхеда по выделению линии диплоидных клеток человека WI-38. «Предел Хейфлика» и «феномен старения» на линии WI-38.
3. Особенности культуры животных клеток. Гетерогенность клеточной популяции.
4. Характеристика первичных культур животных клеток. Пассивирование. Трансформация в постоянную клеточную линию.
5. Взаимодействие клеток друг с другом в культуре животных клеток. Скорость деления клеток. «Социальный контроль» плотности популяции.
6. Трансформация клеток животной культуры. Причины трансформации.
7. Питательные среды и условия культивирования животных клеток.
8. Непроточная культура животных клеток. Способы увеличения продолжительности жизни непроточных культур.
9. Монослойные культуры. Преимущества и недостатки монослойных культур.
10. Культура клеток человека. Особенности культуры клеток человека.
11. Культивирование клеток и тканей беспозвоночных.
12. Органная культура. Особенности органной культуры. Методы органной культуры.
13. Гибридизация животных клеток.
14. Химеры. Методы создания химер.
15. Моноклональные антитела. Функциональная структура, получение, использование.
16. Дифференцировка клеток и репрессия генома. Закономерность связи специализации клетки и её тотипотентности.
17. Клонирование животных. Технология клонирования. Пересадки ядер млекопитающих.
18. Методы трансплантации ядер млекопитающих. Цитопласты и кариопласты.
19. Регулирование воспроизводства сельскохозяйственных животных.
20. Исторические этапы клеточной инженерии по культивированию растительных клеток.
21. Сферы применения культур растительных клеток. Специфические особенности популяции клеток растительной культуры.
22. Культуры соматических клеток растений. Требования растительных клеток к условиям культивирования.
23. Каллус. Основные функции, выполняемые каллусной тканью. Ауксины и образование каллусной ткани. Этапы образования каллусной ткани, дедифференцировка тканей экспланта.



|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |


24. Фитогормоны. Нормальные и опухолевые растительные клетки. Морфологические особенности опухолевых растительных клеток. Тератома.
25. Суспензионная и каллусная растительная клеточная культура. Виды каллусных тканей. Особенности культивирования каллусных тканей.
26. Дифференциация клеток растения. Различная экспрессия генов - основа клеточной дифференциации. Детерминация клетки. Обратимость дифференциации растительных клеток в клеточных культурах.
27. Суспензионная культура растительной ткани. Суспензионная культура как модельная система. Степень дезагрегации. Морфологическая выравненность клеток.
28. Открытые, проточные культуры растительных клеток. Закрытое глубинное культивирование. Особенности роста суспензионных культур. Периодическое культивирование.
29. Культивирование отдельных растительных клеток. Этапы выращивания отдельных клеток. Метод «ткани – няньки по Мьюиру, Хильденбранту и Райкеру. Метод «кормящего слоя».
30. Культуры гаплоидных клеток. Способы получения гаплоидов. Дигаплоиды, их получение. Преимущества гаплоидов.
31. Методы индуцирования гаплоидов. Индуцированный андрогенез в культуре пыльников и пыльцы. Селективная элиминация хромосом в гибридном зародыше. Псевдогамия. Эмбриоид.
32. Культура растительных тканей как источник вторичных метаболитов. Методы иммобилизации растительных клеток. Генетический и эпигенетический уровни контроля вторичного метаболизма.
33. Системы культивирования иммобилизованных клеток.
34. Протопласты как уникальная модель для изучения фундаментальных физиологических проблем у растений. Способы получения и культивирования протопластов.
35. Способы слияния протопластов. Конструирование растительных клеток.
36. Клеточная селекция.
37. Клональное микроразмножение растений.
38. Ассоциации клеточной культуры высшего растения с микроорганизмом.
39. Способы сохранения клеточных культур: криоконсервация, лиофильное высушивание, замедление роста. Предкультивирование растительных культур в различных условиях.
40. Криоконсервация клеточных культур. Криопротекторы. Программы охлаждения. Принципы размораживания клеток.

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения \_\_\_ очная \_\_\_\_\_

| Название разделов и тем  | Вид самостоятельной работы<br>(проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.) | Объем в часах | Форма контроля<br>(проверка решения задач, реферата и др.) |
|--|--|---------------|--|
| 2. История культивирования животных клеток                       | проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета   | 2             | собеседование  |
| 2. Введение клеток в культуру                                    | проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета   | 2             | собеседование  |
| 3. Системы культивирования клеток                                | проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета   | 2             | собеседование  |
| 4. Культуры клеток человека                                      | проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета   | 3             | собеседование  |
| 5. Гибридизация животных клеток                                  | проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета   | 3             | собеседование  |
| 6. Трансплантация ядер   | проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета   | 3             | собеседование  |
| 7. Культуры клеток высших растений                               | проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета   | 3             | собеседование  |
| 8. Получение, культивирование, применение и слияние протопластов | проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета   | 3             | собеседование  |
| 9. Основные принципы криобиологии. Криопротекторы                | проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета   | 3             | собеседование  |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы:

#### основная литература


1. Афанасьев Ю.И., Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 800 с. - ISBN 978-5-9704-3663-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436639.html>
2. Стволинская Н.С. Цитология: Учебник для бакалавров по направлению подготовки "Педагогическое образование и Биология" [Электронный ресурс] / Н.С. Стволинская. - М. : Прометей, 2012. - 238 с. - ISBN 978-5-7042-2354-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704223542.html>
3. Цитология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. Н. Соловых, Е. К. Раимова, Е. М. Нефедова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургская государственная медицинская академия, 2012. — 288 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33274.html>

#### дополнительная литература


1. Банин В.В., Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Атлас [Электронный ресурс] / Банин В.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 264 с. - ISBN 978-5-9704-3891-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438916.html>
2. Архипова Т. В. Руководство к практическим занятиям по цитологии [Электронный ресурс] : методическое пособие для бакалавров по направлению подготовки «Педагогическое образование и биология» / Т. В. Архипова, В. С. Коничев, Н. С. Стволинская. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прометей, 2016. — 56 с. — 978-5-9907123-1-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58198.html>

#### учебно-методическая:

1. Михеева Н. А. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по дисциплине «Избранные главы клеточной биологии» для направления бакалавриата 06.03.01 Биология экологического факультета ИМЭиФК УлГУ / Н. А. Михеева. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 431 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8284>

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |


Согласовано:

Директор научной библиотеки / Бурханова М.М. /  / 2024  
*Должность сотрудника научной библиотеки* *ФИО* *подпись* *дата*

**б) программное обеспечение**

1. ОС MicrosoftWindows
2. MicrosoftOffice 2016
3. «МойОфис Стандартный»

**в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

## 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

**3. eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.


Инженер ведущий



Щуренко Ю.В.

2024

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа по дисциплине  |       |   |

Аудитории для проведения лекций, лабораторных занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- ноутбук
- мультимедийный проектор
- микроскопы Биолам
- бинокулярные микроскопы
- наборы микропрепаратов

### **13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик:

Разработчик



старший преподаватель Окаёмова А.П.