

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан биологического факультета МГУ

Академик РАН

М.П.Кирпичников

« 01 » сентября 2018 г.



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

1. Код и наименование дисциплины (модуля): **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ КЛЕТОЧНОЙ БИОЛОГИИ, ЦИТОЛОГИИ, ГИСТОЛОГИИ**
2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Направление подготовки – **06.06.01 Биологические науки**. Направленность (профиль) программы – **Клеточная биология, цитология, гистология**.
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП (второй год обучения, 3 и 4 семестры), обязательна для освоения аспирантами, обучающимися по направленности «Клеточная биология, цитология, гистология»
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

| <b>Формируемые компетенции<br/>(код компетенции)</b>     | <b>Планируемые результаты обучения по дисциплине<br/>(модулю)</b> |
|--|---|
| <i>УК-1: Способность к критическому анализу и оценке</i> | <i>Владеть:</i>   |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>УК-2</b><br/>Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</p>   | <p><b>Знать:</b><br/>методы научно-исследовательской деятельности<br/>Код <b>31 (УК-2)</b></p>  |
| <p><b>УК-3:</b><br/>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>   | <p><b>Владеть:</b><br/>технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке<br/>Код <b>В2 (УК-3)</b></p>   |
| <p><b>УК-4:</b><br/>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке</p>  | <p><b>Владеть:</b><br/>навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках<br/>Код <b>В1 (УК-4)</b><br/><b>Знать:</b><br/>стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках<br/>Код <b>32 (УК-4)</b></p> |
| <p><b>ОПК-1</b><br/>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p> | <p><b>Уметь:</b><br/>собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p>   |
| <p><b>ОПК-2</b><br/>Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>   | <p><b>Уметь:</b><br/>доносить до обучающихся в доступной и ясной форме содержание выбранных дисциплин биологических наук</p>  |

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) приведены в Приложении.

6. Объем дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц, всего 180 академических часов, из которых 90 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (90 часов занятий лекционного типа) и 90 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:

**ЗНАТЬ:** неорганическую и органическую химию, общую биологию, биохимию, основы молекулярной биологии, клеточной биологии и гистологии, анатомии и физиологии (на уровне программ специалиста/магистра) теоретические и методологические основы биологических научных исследований

**УМЕТЬ:** вырабатывать на основе рационального анализа экспериментальных результатов свою точку зрения в вопросах клеточной биологии и гистологии и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; читать и реферировать научную литературу в области биологии клетки и биологии ткани, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав.

**ВЛАДЕТЬ:** современными информационно-коммуникационными технологиями, иностранным языком.

8. Образовательные технологии: классические лекционные технологии.

9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)   | Всего (часы) | В том числе  |                           |                        |                             |   |  |                             |                             |       |
|---|--------------|--|---------------------------|------------------------|-----------------------------|---|--|-----------------------------|-----------------------------|-------|
|   |              | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них |                           |                        |                             |   | Самостоятельная работа обучающегося, часы из них |                             |                             |       |
|   |              | Занятия лекционного типа   | Занятия семинарского типа | Групповые консультации | Индивидуальные консультации | Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)* | Всего  | Выполнение домашних заданий | Подготовка рефератов и т.п. | Всего |
| Методы цитологических и гистологических исследований: световая микроскопия, микроскопическая техника и гистохимия, видеомикроскопия, электронная микроскопия, культура клеток и тканей, иммуноцитохимия, методы прижизненного флуоресцентного окрашивания клеток и клеточных органелл, метод трансфекции, методы анализа экспрессии генов | 22           | 12   |                           |                        |                             |   | 12   | 10                          |                             | 10    |
| Клеточная биология, цитология: кариология, цитоплазма, клеточный цикл, цитогенетика,  | 66           | 34   |                           |                        |                             |   | 34   | 32                          |                             | 32    |

|   |            |           |  |  |  |  |           |           |  |           |
|---|------------|-----------|--|--|--|--|-----------|-----------|--|-----------|
| программированная клеточная гибель  |            |           |  |  |  |  |           |           |  |           |
| Гистология: общая и частная гистология  | <b>10</b>  | 4         |  |  |  |  | <b>4</b>  | 6         |  | <b>6</b>  |
| Биология тканевых систем: эпителиальные ткани, ткани внутренней среды, иммуноморфология, иммуногенетика; мышечные ткани, нервная ткань. | <b>72</b>  | 36        |  |  |  |  | <b>36</b> | 36        |  | <b>36</b> |
| Патологическая анатомия: общая патологическая анатомия, внутриклеточные накопления, воспаления, опухоли                                 | <b>10</b>  | 4         |  |  |  |  | <b>6</b>  | 6         |  | <b>6</b>  |
| <b>Промежуточная аттестация - экзамен кандидатского минимума</b>  |            |           |  |  |  |  |           |           |  |           |
| <b>Итого</b>  | <b>180</b> | <b>90</b> |  |  |  |  | <b>90</b> | <b>90</b> |  | <b>90</b> |

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов.

Конспекты лекций, аудио- и видеозаписи лекций, файлы презентаций лекций, основная и дополнительная учебная литература (см. п.11)

11. Ресурсное обеспечение:

Основная литература

1. Биология стволовых клеток и клеточные технологии: учебник: в 2-х т. (под ред. М. А. Пальцева). М., «Медицина», «Шико», 2009.
2. Быков В. Л. Частная гистология человека. СПб.: СОТИС, 2013.
3. Гистология, цитология и эмбриология (под ред. Афанасьева Ю. И., Юриной Н. А.). М., «Медицина», 1999.
4. Елифанова О.И. Лекции о клеточном цикле. М., 2003.
5. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Изд.2-ое, Новосибирск, 2003.

6. Жункейра Л.К., Карнейро Ж. Гистология: атлас и учебное пособие. М.:ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 576 с.
7. Заварзин А. А. Сравнительная гистология (под ред. О.Г. Строевой). С-Пб, Изд-во СПбГУ, 2000.
8. Клетки (под ред. Льюин Б. и др.). М., Изд-во «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2011.
9. Ченцов Ю.С. Цитология с элементами целлюлярной патологии. Учебное пособие. М., «Медицинское информационное агентство», 2010.
10. Шубникова Е. А. Эпителиальные ткани. М., изд-во МГУ, 1996.
11. Шубникова Е.А., Юрина Н.А., Гусев Н.Б., Балезина О.П., Большакова Г.Б. Мышечные ткани. М., «Медицина», 2001.
12. Ярилин А.А. Иммунология. Учебник. М., «ГЭОТАР-Медиа», 2010.
13. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. Molecular Biology of the Cell. 6-th edition. 2015. 1465p.
14. Lodish H. Berk A, et al. Molecular cell biology. «W.H. Freeman and Co», 8th edition, 2016.
15. The Molecular Probes® Handbook—A Guide to Fluorescent Probes and Labeling Technologies —11th Edition:  
<http://www.invitrogen.com/site/us/en/home/References/Molecular-Probes-The-Handbook.html>
16. Pawley J.B. (ed.) Handbook of Biological Confocal Microscopy. (3-th edition). Springer. 2006.
17. Pollard T., Earnshaw W.C., Lippincott-Schwartz J. Cell Biology. (2-nd edition). 2007.

#### Дополнительная литература

1. Волкова Т.О., Немова Н.Н. Молекулярные механизмы апоптоза лейкозной клетки. М., «Наука», 2006.
2. Гайтон А.К., Д.Э. Холл. Медицинская физиология. Учебник. М., «Логосфера», 2008.
3. Гринберг А.Д., Гринберг С.. Цифровые изображения. Практическое руководство. «Попурри», Минск, 1997.
4. Коряков Д.Е., Жимулев И.Ф. Хромосомы. Структура и функции. Новосибирск, Изд-во Сибирского отделения РАН, 2009.
5. Лузиков В.Н. Экзоцитоз белков (курс лекций). М., ИКЦ «Академкнига», 2006.
6. Д. Нельсон, М. Кокс, Основы биохимии Ленинджера в 3 томах, Бином, Москва, 2012.
7. Михайлов А.Т., Смирский В.Н.. Методы иммунохимического анализа в биологии развития. М., “Наука”, 1991.
8. Николлс Дж.Г., Мартин А.Р., Валлас Б.Дж., Фукс П.А. От нейрона к мозгу. 2-е изд. М., Изд-во ЛКИ, 2008.
9. Омеляненко Н.П., Слуцкий Л.И. Соединительная ткань (гистофизиология и биохимия) (под ред. Миронова С.П.). В 2-х томах. М., изд. «Известия», 2009.
10. Разин С.В., Быстрицкий А.А. Хроматин: упакованный геном. М., 2009.
11. Струков А. И., Серов В. В. Патологическая анатомия. М., «Медицина», 1995.
12. Фрешни Р.Я. Культура животных клеток: практическое руководство (пер. 5-го англ. изд.). М., «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2010.
13. Хитров Н. К., Саркисов Д. С., Пальцев М. А. Руководство по общей патологии человека. М., «Медицина», 1999.

14. Buchwalov I.B., Bocker W. Immunohistochemistry. Basics and Methods. Springer, Heidelberg, Germany, 2010.
15. Live Cell Imaging – A Laboratory Manual. Eds. Goldman R.D., Spector. D.L., «CSHL Press», 2005.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21475/>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9983/>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK27044/>

Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):

Интернет-браузер, базы данных PubMed (NCBI, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>), Protein Data Bank (Research Collaboratory for Structural Bioinformatics <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>), Kyoto encyclopedia of genes and genomes (KEGG [http://www.kanehisa.jp/en/about\\_kegg.html](http://www.kanehisa.jp/en/about_kegg.html))

Описание материально-технической базы.

Биологический факультет МГУ располагает необходимым аудиторным фондом, компьютерами, проекторами и экранами, аудиоаппаратурой.

12. Язык преподавания: русский

13. Преподаватель (преподаватели): проф. Онищенко Г.Е.





Приложение

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
КЛЕТОЧНОЙ БИОЛОГИИ, ЦИТОЛОГИИ, ГИСТОЛОГИИ**  
на основе карт компетенций выпускников

| РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ<br>по дисциплине (модулю)   | КРИТЕРИИ и ПОКАЗАТЕЛИ<br>ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА<br>ОБУЧЕНИЯ<br>по дисциплине (модулю), баллы БРС |      |       |       |        | ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА   |
|--|---|------|-------|-------|--------|--|
|  | 1,  | 2    | 3     | 4     | 5      |  |
| <b>Владеть:</b><br>навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях<br>Код В1 (УК-1)  | 0   | 1-29 | 30-59 | 60-89 | 90-100 | - индивидуальное собеседование, экзамен кандидатского минимума |
| <b>Владеть:</b><br>навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях<br>Код В2 (УК-1) | 0   | 1-29 | 30-59 | 60-89 | 90-100 | - индивидуальное собеседование, экзамен кандидатского минимума |
| <b>Знать:</b><br>методы научно-исследовательской деятельности<br>Код З1(УК-2)  | 0   | 1-29 | 30-59 | 60-89 | 90-100 | - индивидуальное собеседование, экзамен кандидатского минимума |

|  |   |      |       |       |        |  |
|--|---|------|-------|-------|--------|--|
| <b>Владеть:</b><br>технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке<br>Код В2(УК-3) | 0 | 1-29 | 30-59 | 60-89 | 90-100 | - индивидуальное собеседование, экзамен кандидатского минимума |
| <b>Знать:</b><br>стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках<br>Код 32(УК-4)             | 0 | 1-29 | 30-59 | 60-89 | 90-100 | - индивидуальное собеседование, экзамен кандидатского минимума |
| <b>Владеть:</b><br>навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках<br>Код В1(УК-4)  | 0 | 1-29 | 30-59 | 60-89 | 90-100 | - индивидуальное собеседование, экзамен кандидатского минимума |
| <b>Уметь:</b><br>собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа  | 0 | 1-29 | 30-59 | 60-89 | 90-100 | - индивидуальное собеседование, экзамен кандидатского минимума |

## Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

### Примеры вопросов к промежуточному контролю (индивидуальное собеседование):

1. Гетерохроматин и эухроматин, их функциональное значение и структуризация.
2. Ядерные поры: комплекс ядерной поры (КЯП), строение, химический состав, число ядерных пор; участие КЯП в ядерно-цитоплазматических связях, импорт белковых молекул, рецепторы импортинов, ядерный экспорт: экспортины и контроль за выходом из ядра белков, РНП и рибосом.
3. Ядрышко: строение, функции, методы изучения.
4. Материнская и дочерняя центриоли: сходства, отличия, функции. Образование центриолей – матричная модель и формирование de novo. Белки перичентриолярного материала и их функции.
5. Центриолярный и centrosомный циклы. Цикл дупликации centrosомы.
6. Поведение centrosомы при изменении формы клеток и при движении клеток. Центриоль как базальное тело жгутика и реснички.
7. Основные проблемы иммуногенетики. Генетика гистосовместимости. Главный комплекс гистосовместимости (МНС). Инбредные, конгенные, рекомбинантные линии мышей.
8. Взаимодействие различных цитоскелетных структур. Взаимодействие микротрубочек и актиновых филаментов. Роль микротрубочек в формировании сети виментиновых филаментов. Участие микротрубочек в перемещении культивируемых фибробластов, эндотелиоцитов и эпителиоцитов по субстрату.
9. Фокальные контакты: белковые компоненты, созревание, структура, методы изучения.
10. Ультраструктура клеток гладкомышечной ткани. Гладкомышечные ткани позвоночных и беспозвоночных животных. Иннервация гладкомышечных тканей. Развитие гладкомышечных тканей в эмбриогенезе. Регенерация гладкомышечных тканей.

11. Программируемая гибель клетки. Классификация, маркеры, каскады событий, способы индукции.
12. Морфологическая характеристика апоптоза и отличия ее от таковой при некрозе. Значение апоптоза в физиологических условиях и при различных патологических состояниях. Методы диагностики.
13. Репаративная регенерация покровного эпителия. Типы кожных ран, способы их заживления. Миграционный фенотип кератиноцитов. Способы экспериментального изучения миграции эпидермальных клеток. Живой эквивалент кожи.
14. Современные представления об источниках регенерации сердечной и гладкой мускулатуры позвоночных.
15. Сравнительная гистология мышечных тканей беспозвоночных.
16. Молекулярные механизмы эпителиально-мезенхимального перехода, маркеры, примеры.
17. Обновление головного мозга млекопитающих. Ниша нейральной стволовой клетки.
18. Типы клеток в сетчатке глаза позвоночных, межнейронные связи в сетчатке. Подходы к регенерации сетчатки.
19. Типы и функции клеток печеночной дольки. Особенности капилляров печени.
20. Система «крипта-ворсинка» тонкого кишечника. Типы клеток, их происхождение, взаимное расположение, ультраструктура, функции.
21. Тимус: гистофизиология, этапы созревания тимоцитов, роль стромы.
22. Строение коркового и мозгового вещества почки. Типы нефронов. Морфофункциональная характеристика мочевыводящих путей, структурные особенности уротелия.