

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный университет»
Передовая инженерная школа «ФармИнжиниринг»

Т.В. Абакумова

Молекулярная и клеточная патология

Учебно-методические рекомендации по организации и проведению
практических занятий и самостоятельной работы студентов
по направлению подготовки 06.04.01 Биология
(уровень магистратуры)
Передовой инженерной школы «ФармИнжиниринг» УлГУ

Ульяновск
2024

Методические указания рекомендованы к введению в образовательный процесс решением Координационного совета Передовой инженерной школы «ФармИнжиниринг» Ульяновского государственного университета (протокол № 2 от 05.06.2024 г.)

Рецензент – Слесарева Е.В., зав. кафедрой общей и клинической морфологии Ульяновского государственного университета.

Абакумова Татьяна Владимировна

Молекулярная и клеточная патология: учебно-методические рекомендации по организации и проведению практических занятий и самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 06.04.01 Биология Передовой инженерной школы «ФармИнжиниринг» (уровень магистратуры) / Т.В. Абакумова. – Ульяновск : УлГУ, 2024. – 15 с.

Учебно-методические рекомендации по дисциплине «Молекулярная и клеточная патология» содержат материалы для подготовки и проведения практических занятий, а также для самостоятельной работы студентов направления подготовки 06.04.01 Биология Передовой инженерной школы «ФармИнжиниринг» (уровень магистратуры). Методические указания включают в себя требования к результатам освоения дисциплины, тематический план дисциплины, список рекомендуемой литературы, вопросы к экзамену, темы докладов.

© Абакумова Т.В., 2024

© Ульяновский государственный университет, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Цель и задачи дисциплины | 4 |
| 2. Место дисциплины в структуре ОПОП | 4 |
| 3. Содержание дисциплины | 5 |
| 4. Темы практических и семинарских занятий..... | 6 |
| 5. Самостоятельная работа студентов | 8 |
| 6. Примерные темы для самостоятельной работы | 9 |
| 7. Перечень вопросов к экзамену | 10 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины..... | 12 |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В дисциплине изучаются типовые патологические процессы на основе исследования молекул в тканях, органах или биологических жидкостях.

Цель дисциплины - обеспечить углубленное овладение знаниями об этиологии, патогенезе патологических процессов человека на молекулярном уровне для последующего формирования способности и готовности к анализу клинических ситуаций и обоснования патогенетической терапии с учетом современных представлений о патогенезе заболеваний.

Задача дисциплины – сформировать углубленные представления об основных закономерностях развития патологических процессов и состояний на молекулярном уровне; причинах, основных механизмах и исходах типовых патологических процессов, закономерностях нарушений функций органов и систем, в том числе для обоснования принципов диагностики и терапии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «*Молекулярная и клеточная патология*» изучается в 1 семестре и относится к обязательной части дисциплин блока Б1.О.05 направления подготовки 06.04.01 «Биология». Дисциплина формирует практические навыки использования в профессиональной деятельности современных знаний об этиологии, патогенезе патологических процессов человека на молекулярном уровне. *Молекулярная и клеточная патология* занимается исследованием молекул в тканях, органах или биологических жидкостях, изучает влияние молекулярных вариаций и мутаций, что помогает в диагностике заболеваний. Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин: «Иммунология и фармакология», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИЛИНЫ

Тема 1. Молекулярные механизмы в патологии человека: современные представления. Содержание темы. Молекулярная патология. Патологические процессы, реакции, патогенез. Задачи и проблемы предиктивной медицины. Основы таргетной медицины.

Тема 2. Основные генетические патологии человека. Классификация наследственной патологии.

Тема 3. Молекулярные основы канцерогенеза

Опухолевая трансформация клеток. Характеристика доброкачественных и злокачественных опухолей. Биологические свойства опухолей. Химическая теория канцерогенеза. Мутационная теория рака. Мутации и мутагены. Мутации и полиморфизмы. Эпигенетические механизмы. Вирусный канцерогенез. Роль репарационных систем клетки в опухолевой трансформации. Связь функционирования гена p53 с малигнизацией клеток и феноменом апоптоза.

Тема 4. Молекулярно-генетические механизмы гибели клеток.

Содержание темы. Повреждение клеток. Роль ионов кальция в нарушении функции клеток. Роль реакций перекисного окисления при повреждении. Механизмы защиты и адаптации. Сравнительный анализ некроза, апоптоза, некроптоза, аутофагии, нетоза.

Тема 5. Внутриклеточная сигнализация.

Содержание темы. Экстраклеточные сигналы, первичные мессенджеры: гормоны, цитокины, факторы роста. Рецепторы. Сигнальные молекулы канцерогенеза. Роль NF-κB (ядерный фактор транскрипции) в развитии заболеваний. Гипоксия опухолей. HIF-1 – основной регулятор ответа организма при гипоксии.

Тема 6. Воспаление. Иммунология злокачественного роста.

Содержание темы. Этиология воспаления. Патогенез воспаления. Цитокин-опосредованное генерализованное воспаление. Иммунная система и рак. Фактор некроза опухолей; его природа и механизм действия.

Тема 7. Молекулярно-генетические методы в онкодиагностике.

Содержание темы. Лабораторная диагностика злокачественных новообразований. Жидкая биопсия: онкомаркеры, проточная цитометрия. Иммуногистохимический метод. Новые методические подходы в исследовании нуклеиновых кислот в экспериментальной онкологии. Электрофорез. Методы секвенирования. Эпигенетические исследования.

4. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Молекулярные механизмы в патологии человека: современные представления.

Форма проведения – семинар.

Вопросы к теме.

1. Здоровье и болезнь. Связь между биологией, патологией и медициной.
2. Сущность понятий «патологическое состояние», «этиология» и «патогенез»
3. Понятие «Персоналицированная медицина»
4. Задачи предиктивной медицины

Тема 2. Основные генетические патологии человека.

Форма проведения – семинар. Презентация, доклад.

Вопросы к теме.

1. Понятие «наследственные болезни»
2. Классификация наследственных болезней
3. Хромосомные болезни
4. Моногенные наследственные заболевания.
5. Полигенные болезни
6. Заболевания, в основе которых лежат мутации митохондриальных генов

Тема 3. Молекулярные основы канцерогенеза

Форма проведения – семинар. Презентация, доклад.

Вопросы к теме.

1. Канцерогены. Классификация факторов, вызывающих образование опухолей в организме человека.
2. Теории канцерогенеза
3. Стадии канцерогенеза
4. Мутагенез
5. Антимутагены
6. Основные протоонкогены клеток в организме. Онкогены и онкобелки
7. Протоонкогены: MYC, RAS
8. Комплексные мутации в онкогенах
9. Вирус-индуцированный канцерогенез
10. Гены супрессоры
11. Характеристика и молекулярно-генетические особенности опухолевых клеток: доброкачественных, злокачественных
12. Молекулярные основы трансформации нормальной клетки в опухолевую. Стадии и механизм трансформации клетки
13. Роль репарационных систем клетки в опухолевой трансформации.

14. Изменения метаболизма в опухолевых клетках

Тема 4. Молекулярно-генетические механизмы гибели клеток.

Форма проведения – семинар. Презентация, доклад.

Вопросы к теме.

1. Реактивные формы кислорода и их токсические эффекты.
2. Типовые нарушения механизмов апоптоза в клетках злокачественных новообразований
3. Апоптоз: внешний, внутренний.
4. Роль каспаз в развитии апоптоза
5. Некроз и апоптоз.
6. Аутофагия. Аутофагия и канцерогенез
7. Нейтрофильные внеклеточные ловушки

Тема 5. Внутриклеточная сигнализация.

Форма проведения – семинар. Презентация, доклад.

Вопросы к теме.

1. Механизмы межклеточной сигнализации клеток. Способы доставки сигнальных молекул. Пути передачи сигналов в клетку
2. Классификация рецепторов клеточной мембраны
3. Экстраклеточные сигналы, первичные мессенджеры: гормоны, цитокины, факторы роста
4. Вторичные посредники
5. Рецептор с тирозинкиназной активностью, рецепторы к факторам роста.
6. Рецептор эпидермального фактора роста
7. Молекулярные механизмы передачи митогенного сигнала
8. Основные сигнальные пути опухолевых клеток: NF- κ B, PI3K/Akt/mTOR и RAS/RAF/MAPK)
9. Гипоксия опухолей. HIF-1 – основной регулятор ответа организма при гипоксии.
10. Перекрест сигнальных путей HIF и NF- κ B.

Тема 6. Воспаление. Иммунология злокачественного роста.

Форма проведения – семинар. Презентация, доклад.

Вопросы к теме.

1. Воспаление как типовой патологический процесс. Местные и системные проявления воспаления.
2. Этиология воспаления. Первичная и вторичная альтерация при воспалении.
3. Цитокиновый ответ: роль в развитии воспаления.
4. Сосудистые реакции и динамика нарушений периферического кровообращения в очаге воспаления. Механизмы развития и значение

5. Определение, механизмы развития и значение экссудации при воспалении.
6. Определение понятия и биологическое значение фагоцитоза. Стадии фагоцитоза и их механизмы. Причины и виды нарушения фагоцитоза.
7. Стадия пролиферации, ее основные проявления и механизмы развития
8. Иммунологические и патофизиологические механизмы системного воспаления
9. Клетки, участвующие в противоопухолевом иммунном ответе
10. Роль воспаления в развитии злокачественных новообразований
11. Современные представления о противоопухолевом иммунитете
12. Иммунокомпетентные клетки и другие факторы в микроокружении опухоли (Т-клетки, миелоидные супрессорные клетки и др., интерфероны).
13. Иммуноредактирование
14. Цитокины и противоопухолевый иммунитет.
15. Плейотропность цитокинов семейства TNF.
16. Механизмы ускользания опухоли из-под иммунного надзора

Тема 7. Молекулярно-генетические методы.

1. Молекулярно-генетические основы использования современных молекулярно-генетических технологий (ПЦР, микробиочипы, сиквенс) в лабораторной диагностике.
2. Разновидности ПЦР
3. Основы проточной цитометрии
4. Методы иммуноанализа
5. Лабораторные биомаркеры основных онкологических заболеваний

5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения: очная

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы | Объем в часах | Форма контроля |
|---|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| 1. Молекулярные механизмы в патологии человека: современные представления | Подготовка презентации | 2 | Собеседование, доклад, тест |
| 2. Основные генетические патологии человека | Подготовка презентации | 8 | Собеседование, доклад, тест |
| 3. Молекулярные основы канцерогенеза | Подготовка | 8 | Собеседование, |

| | | | |
|---|------------------------|----|-----------------------------|
| | презентации | | доклад, тест |
| 4. Молекулярно-генетические механизмы гибели клеток | Подготовка презентации | 8 | Собеседование, доклад, тест |
| 5. Внутриклеточная сигнализация | Подготовка презентации | 8 | Собеседование, доклад, тест |
| 6. Воспаление. Иммунология злокачественного роста | Подготовка презентации | 10 | Собеседование, доклад, тест |
| 7. Молекулярно-генетические методы | Подготовка презентации | 10 | Собеседование, доклад, тест |

6. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Мутации, соотнесенные с таргетными препаратами.
2. Молекулярно-генетические подходы к диагностике наследственных форм рака.
3. Типовые изменения регуляции клеточного цикла.
4. Митохондропатии: их роль в развитии заболеваний
5. Ca²⁺ -зависимые каскады при повреждении плазмолеммы и митохондрий.
6. Молекулярные механизмы развития гипоксии и адаптации к ней. Гипоксический некробиоз.
7. Про- и антиапоптотическое действие белков семейства Bcl
8. Внешний путь клеточной гибели: молекулярные механизмы. Рецепторы смерти.
9. Ген p53 и его участие в онкогенезе
10. Некроптоз как перспективная мишень таргетного воздействия.
11. Механизмы взаимодействия аутофагии и эпителиально-мезенхимального перехода.
12. Патогенетическое обоснование «цитокиновой терапии».
13. Опухоль-ассоциированные макрофаги и нейтрофилы
14. Роль опухоль-ассоциированных фибробластов в формировании тканевого микроокружения, прогрессии злокачественных новообразований
15. Классификация онкомаркеров по биологической функции.
16. Таргетное и полногеномное секвенирование опухолей для персонализации лечения.
17. Методы молекулярной диагностики в онкологии.
18. Механизмы «уклонения» опухолевых клеток от иммунного надзора
19. Роль VEGF в опухолевом ангиогенезе. АнтиVEGF-терапия.

20. Тераностика: возможности, потенциал и проблемы метода.
21. Теория раковых стволовых клеток
22. Основные сигнальные пути опухолевых клеток: Jak-STAT, Smad, Notch.
23. Сигнальный путь WNT в патогенезе опухолевой прогрессии и метастазирования.
24. Омиксные технологии в персонализированной медицине.
25. Эпигенетические исследования.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Здоровье и болезнь. Связь между биологией, патологией и медициной.
2. Сущность понятий «патологическое состояние», «этиология» и «патогенез»
3. Понятие «Персонализированная медицина»
4. Задачи предиктивной медицины
5. Понятие «наследственные болезни»
6. Классификация наследственных болезней
7. Хромосомные болезни
8. Моногенные наследственные заболевания.
9. Полигенные болезни
10. Заболевания, в основе которых лежат мутации митохондриальных генов
11. Канцерогены. Классификация факторов, вызывающих образование опухолей в организме человека.
12. Теории канцерогенеза
13. Стадии канцерогенеза
14. Мутагенез
15. Антимутагены
16. Основные протоонкогены клеток в организме. Онкогены и онкобелки
17. Протоонкогены: MYC, RAS
18. Комплексные мутации в онкогенах
19. Вирус-индуцированный канцерогенез
20. Гены супрессоры
21. Характеристика и молекулярно-генетические особенности опухолевых клеток: доброкачественных, злокачественных новообразований
22. Молекулярные основы трансформации нормальной клетки в опухолевую. Стадии и механизм трансформации клетки
23. Роль репарационных систем клетки в опухолевой трансформации.
24. Изменения метаболизма в опухолевых клетках
25. Апоптоз: внешний, внутренний пути реализации. Роль каспаз в развитии апоптоза.

26. Некроз и апоптоз: морфологические особенности, причины, биологическая роль.
27. Аутофагия. Аутофагия и канцерогенез.
28. Роль нейтрофилов в опухоль-ассоциированном воспалении. Нейтрофильные внеклеточные ловушки
29. Механизмы межклеточной сигнализации клеток. Способы доставки сигнальных молекул. Пути передачи сигналов в клетку
30. Классификация рецепторов клеточной мембраны
31. Экстраклеточные сигналы, первичные мессенджеры: гормоны, цитокины, факторы роста
32. Вторичные посредники
33. Рецептор с тирозинкиназой, активностью, рецепторы к факторам роста.
34. Рецептор эпидермального фактора роста и его роль в канцерогенезе.
35. Молекулярные механизмы передачи митогенного сигнала
36. Основные сигнальные пути опухолевых клеток: NF- κ B
37. Основные сигнальные пути опухолевых клеток: PI3K/Akt/mTOR
38. Основные сигнальные пути опухолевых клеток: RAS/RAF/MAPK
39. Гипоксия опухолей. HIF-1 α – основной регулятор ответа организма при гипоксии.
40. Перекрест сигнальных путей HIF и NF- κ B.
41. Воспаление как типовой патологический процесс. Местные и системные проявления воспаления.
42. Этиология воспаления. Первичная и вторичная альтерация при воспалении.
43. Классификация цитокинов и хемокинов. Цитокиновый ответ: роль в развитии воспаления.
44. Сосудистые реакции и динамика нарушений периферического кровообращения в очаге воспаления. Определение, механизмы развития и значение экссудации при воспалении.
45. Определение понятия и биологическое значение фагоцитоза. Стадии фагоцитоза и их механизмы. Причины и виды нарушения фагоцитоза.
46. Пролиферация, ее основные проявления и механизмы развития.
47. Дефекты клеточных программ как основа патологических процессов.
48. Иммунологические и патофизиологические механизмы системного воспаления
49. Опухоль-специфичные антигены.
50. Клетки, участвующие в противоопухолевом иммунном ответе

51. Роль иммунного ответа и воспаления в развитии злокачественных новообразований
52. Современные представления о противоопухолевом иммунитете
53. Иммуннокомпетентные клетки и другие факторы в микроокружении опухоли (Т-клетки, миелоидные супрессорные клетки и др., интерфероны).
54. Иммуноредактирование
55. Цитокины и противоопухолевый иммунитет.
56. Плейотропность цитокинов семейства TNF.
57. Механизмы ускользания опухоли из-под иммунного надзора.
58. Молекулярно-генетические основы использования современных молекулярно-генетических технологий (ПЦР, microArray, секвенирование) в лабораторной диагностике.
59. Разновидности ПЦР при использовании в онкодиагностике.
60. Проточная цитометрия: принцип метода, подходы и возможности для диагностики.
61. Методы иммуноанализа (ИФА, ИГХ, ИХЛА).
62. Лабораторные биомаркеры основных онкологических заболеваний.
63. Биология стволовых опухолевых клеток. Клональная теория метастазирования
64. Жидкостная биопсия в диагностике и мониторинге онкологических заболеваний.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Долгих, В. Т. Основы иммунопатологии : учебное пособие для вузов / В. Т. Долгих, А. Н. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09294-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541183>
2. Молекулярная физиология : учебное пособие / Д. А. Хашхожева, Б. М. Суншева, А. Ю. Паритов, Л. Р. Паштова ; Д. А. Хашхожева, Б. М. Суншева, А. Ю. Паритов, Л. Р. Паштова. - Нальчик : Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 2018. - 112 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 04.08.2026 (автопродлонгация). - электронный. -

Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/110246.html>

3. Комов, В. П. Биохимия : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 684 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13939-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543995>

дополнительная

1. Патология. Том 1 : учебник : в 2 т. / под ред. В. В. Давыдова, В. А. Черешнева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 608 с. - ISBN 978-5-9704-6458-8, DOI: 10.33029/9704-6458-8-PDC1-2023-1-608. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970464588.html>

2. Давыдов, В. В. Патология. Тесты и ситуационные задачи : учебное пособие / под ред. В. В. Давыдова, В. А. Черешнева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 320 с. - ISBN 978-5-9704-6437-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970464373.html>

3. Кони́чев, А. С. Молекулярная биология : учебник для вузов / А. С. Кони́чев, Г. А. Севастьянова, И. Л. Цветков. — 5-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13468-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541514>

4. Глушков, А. Н. Основы канцерогенеза, прогнозирования, профилактики, иммунодиагностики и биотерапии злокачественных опухолей : учебное пособие по онкологии для клинических ординаторов, интернов и врачей / А. Н. Глушков. — Кемерово : Кемеровская государственная медицинская академия, 2002. — 90 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/6181.html>

5. Черенков, В. Г. Онкология : учебник / В. Г. Черенков. - 4-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 512 с. : ил. - 512 с. - ISBN 978-5-9704-5553-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970455531.html>

б) Профессиональные базы данных,
информационно-справочные системы

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.