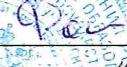


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Координационного совета  
Передовой инженерной школы  
«ФармИнжиниринг»

от «5» июня 2024 г., протокол №2

Председатель  А.Н.Фомин  
«5» июня 2024 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<i>Молекулярная и клеточная патология</i>
Факультет	Передовая инженерная школа «ФармИнжиниринг»
Кафедра	Передовая инженерная школа «ФармИнжиниринг»
Курс	1

Направление (специальность) 06.04.01 «Биология»  
*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация) Биофарминжиниринг  
*полное наименование*

Форма обучения очная  
*очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)*

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

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

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Абакумова Татьяна Владимировна	Физиологии и патофизиологии	Профессор, д.б.н., доцент

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

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

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<b>ОПК – 1</b> Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	Знать современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук; Уметь анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку; Владеть навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений.
<b>ОПК – 2</b>	Знать теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	направленностью программы магистратуры; Уметь самостоятельно анализировать информацию о новых методах изучения и выявления патологических биохимических процессов; Владеть навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений.
<b>ОПК-3</b> Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности;	Знать основные философские концепции классического и современного естествознания, основы учения о биосфере, основные методы и результаты экологического мониторинга, модели и прогнозы развития биосферных процессов; Уметь применять методы системного анализа для оценки экологических последствий антропогенной деятельности; Владеть методологией прогнозирования экологических последствий развития избранной профессиональной сферы, имеет опыт выбора путей оптимизации технологических решений с позиций экологической безопасности

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 4

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 1
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:		
• лекции	28	28
• семинары и практические занятия	26	26
• лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	54	54
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)		устный опрос на практических занятиях, тестирование, контроль самостоятельной работы в письменной/устной форме
Курсовая работа		---
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	36	Экзамен (36ч)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения) очная	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		1
Всего часов по дисциплине	144	144

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

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

Форма обучения очная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1. Молекулярные механизмы в патологии человека: современные представления	10	2	2	0	0	2	Вопросы для собеседования, тестирование, темы докладов
2. Основные генетические патологии человека	12	2	2	0	0	8	Вопросы для собеседования, тестирование, темы докладов
3. Молекулярные основы канцерогенеза	18	6	4	0	0	8	Вопросы для собеседования, тестирование, темы докладов
4. Молекулярно-генетические механизмы гибели клеток	16	4	4	0	0	8	Вопросы для собеседования, тестирование
5. Внутриклеточная сигнализация	16	4	4	0	0	8	Вопросы для собеседования, тестирование, темы докладов
6. Воспаление. Иммунология злокачественного роста	16	4	4	0	0	10	Вопросы для собеседования, тестирование, темы докладов е
7. Молекулярно-генетические методы в	20	6	6	0	0	10	Вопросы для собеседования,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

диагностике							тестирование
Итого	108	28	26	0	0	54	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**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. Наследственные онкологические синдромы. Наследственные энзимо- и рецепторопатии.

**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. Механизмы гипоксического и свободно-радикального некроптоза.

**Тема 5.** Внутриклеточная сигнализация.

Содержание темы. Экстраклеточные сигналы, первичные мессенджеры: гормоны, цитокины, факторы роста. Рецепторы. Сигнальные молекулы канцерогенеза. Роль NF- $\kappa$ B (ядерный фактор транскрипции) в развитии заболеваний. Гипоксия опухолей. HIF-1 $\alpha$  – основной регулятор ответа организма при гипоксии. Патогенез пролиферации. Нарушения рецепции сигналов. Нарушения функционирования пострецепторных посредниковых механизмов.

**Тема 6.** Воспаление. Иммунология злокачественного роста.

Содержание темы. Этиология воспаления. Патогенез и медиаторы воспаления. Цитокин-опосредованное генерализованное воспаление. Иммунная система и рак. Фактор некроза опухолей: его природа и механизм действия. Опухоль-специфичные антигены – цели для персонифицированной онкологии.

**Тема 7.** Молекулярно-генетические методы в онкодиагностике.

Содержание темы. Лабораторная диагностика злокачественных новообразований. Жидкая биопсия: циркулирующие опухолевые клетки, опухоль-иммунные комплексы. Проточная цитометрия в онкодиагностике. Иммуногистохимический метод. Новые методические подходы в исследовании нуклеиновых кислот в экспериментальной онкологии. Электрофорез (убери, это не ново и не используется), лучше про Циркулирующие нуклеиновые кислоты (внеклеточная опухолевая ДНК, длинные некодирующие РНК, микроРНК). Методы секвенирования в онкологической диагностике и персонализированной химиотерапии.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

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

*Содержание занятий:*

Изучение патологии на молекулярном уровне как основа современной медицинской науки. Сущность понятий «патологическое состояние», «этиология» и «патогенез», различие между

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

реактивностью и резистентностью. Задачи и проблемы предиктивной медицины. Основы таргетной медицины.

Методические указания: обратить внимание на вопросы к самостоятельной работе.

## **Тема 2. Основные генетические патологии человека.**

### *Содержание занятий:*

Классификация наследственной патологии. Основные генетические патологии человека. Хромосомные болезни. Генные болезни. Мультифакториальные болезни.

Методические указания: обратить внимание на вопросы к самостоятельной работе.

## **Тема 3. Молекулярные основы канцерогенеза**

### *Содержание занятий:*

Этиологические факторы канцерогенеза. Механизмы опухолевой трансформации: активация онкогенов, инактивация генов-супрессоров, нарушения репарации ДНК. Протоонкоген MYC. Протоонкоген RAS. Свойства опухолевых клеток. Взаимоотношения опухоли и организма. 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.

Методические указания: обратить внимание на вопросы к самостоятельной работе.

## **Тема 4. Молекулярно-генетические механизмы гибели клеток.**

### *Содержание занятий:*

Причины повреждения клетки. Общие механизмы повреждения клетки. Гибель клетки. Механизмы защиты и адаптации клеток при повреждении. Типовые изменения регуляции клеточного цикла при онкопатологии. Различия некроза и апоптоза. Механизмы образования NET. Некроптоз: новая форма программируемой гибели клеток. Роль аутофагии в канцерогенезе. Перекисный тип повреждения. Способ регуляции процессов перекисного окисления в клетках.

Методические указания: обратить внимание на вопросы к самостоятельной работе.

## **Тема 5. Внутриклеточная сигнализация**

### *Содержание занятий:*

Рецепторы и внутриклеточная сигнализация. Сигнальные молекулы канцерогенеза. Роль NF-κB (ядерный фактор транскрипции) в развитии заболеваний. Сигнальные пути: механизм регуляции пролиферации и выживаемости опухолевых клеток. Сигнальные пути: WNT, NOTCH, RAS. Молекулярные механизмы развития гипоксии и адаптации к ней. HIF-1 – основной регулятор ответа организма при гипоксии. Гипоксия опухолей. Перекрест сигнальных путей HIF и NF-κB.

Методические указания: обратить внимание на вопросы к самостоятельной работе.

## **Тема 6. Воспаление. Иммунология злокачественного роста**

### *Содержание занятий:*

Этиология воспаления. Патогенез воспаления. Общая характеристика системного воспаления как типового патологического процесса. Цитокин-опосредованное генерализованное воспаление. Клеточные реакции воспаления. Хроническое воспаление. Иммунная система и рак. Классификация цитокинов. Аутокринные, паракринные и эндокринные эффекты цитокинов. Роль дистантных эффектов цитокинов в развитии системного ответа при воспалении. Механизмы развития, проявления и биологическое значение системного ответа при воспалении. Участие цитокинов в развитии антигенспецифического иммунного ответа. Суперсемейство TNFs (факторы некроза опухолей): плейотропизм действия. Опухоль-специфичные антигены – цели для

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

персонализированной онкологии.

Методические указания: обратить внимание на вопросы к самостоятельной работе.

### **Тема 7. Молекулярно-генетические методы в онкодиагностике**

*Содержание занятий:*

Лабораторная диагностика злокачественных новообразований. Онкомаркеры. Проточная цитометрия. Иммуногистохимический метод. Новые методические подходы в исследовании нуклеиновых кислот в экспериментальной онкологии. Методы секвенирования. Эпигенетические исследования. Омиксные технологии.

Методические указания: обратить внимание на вопросы к самостоятельной работе.

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

Данный вид работы не предусмотрен УП.

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

Примерный перечень докладов:

1. Мутации, соотношенные 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. Са<sup>2+</sup>-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.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Здоровье и болезнь. Связь между биологией, патологией и медициной.
2. Сущность понятий «патологическое состояние», «этиология» и «патогенез»
3. Понятие «Персонафицированная 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 опухоли-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 тирозинкиназной 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- $\kappa$ B
37. Основные сигнальные пути опухолевых клеток: PI3K/Akt/mTOR

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

38. Основные сигнальные пути опухолевых клеток: RAS/RAF/MAPK
39. Гипоксия опухолей. HIF-1a – основной регулятор ответа организма при гипоксии.
40. Перекрест сигнальных путей HIF и NF-κB.
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. Иммунокомпетентные 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.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
Тема 1.	Проработка учебного материала, доклад,	6	Проверка домашнего задания, тест, экзамен.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	подготовка к сдаче экзамена		
Тема 2.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета.	8	Проверка домашнего задания, тест, экзамен.
Тема 3.	Проработка учебного материала, доклад, подготовка к сдаче экзамена	8	Проверка домашнего задания, тест, экзамен.
Тема 4.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче лабораторной работы, подготовка к сдаче зачета.	8	Проверка домашнего задания, тест, экзамен.
Тема 5.	Проработка учебного материала, доклад, подготовка к сдаче экзамена	8	Проверка домашнего задания, тест, экзамен.
Тема 6.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче лабораторной работы, подготовка к сдаче зачета.	8	Проверка домашнего задания, тест, экзамен.
Тема 7.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче лабораторной работы, подготовка к сдаче зачета.	8	Проверка домашнего задания, тест, экзамен.

## 11. 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>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

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**

4. 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>

5. 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>

6. Коничев, А. С. Молекулярная биология : учебник для вузов / А. С. Коничев, 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>

7. 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>

8. 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>

**учебно-методическая (разработанная ННР, реализующими ОПОП ВО)**

9. Абакумова Т. В. 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 ; Ульян. гос. ун-т. - 2024. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16019>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. URL: [https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=543966&idb=0](https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=543966&idb=0)

Согласовано:

Директор научной библиотеки /  
Должность сотрудника научной библиотеки

Бурханова М.М. /  
ФИО

  
Подпись

2024 /  
дата

**б) Программное обеспечение**

Для образовательного процесса студенту необходимо рабочее место с ПК с установленным следующим программным обеспечением: операционная среда ОС Windows/Linux; MS Office.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## в) 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.rosmelib.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:

Аудитории для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. 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

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

### 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



подпись



должность



ФИО