

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УВР
_____ С.Н. Киселев
_____ 2025 г.

Молекулярные механизмы действия биологически активных веществ на организм и методы их исследования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Нормальная и патологическая физиология**

Учебный план **300501-3-2023.plx**
30.05.01 Медицинская биохимия

Квалификация **Врач-биохимик**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты 6
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	24	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	16 5/6			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	24	24	24	24
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

д.м.н., *Заведующий кафедрой, Сазонова Елена Николаевна* _____

Рецензент(ы):

к.м.н., *доцент, Еременко Инна Рамазановна*; д.м.н., *профессор, Ковальский Юрий Григорьевич* _____

Рабочая программа дисциплины

Молекулярные механизмы действия биологически активных веществ на организм и методы их исследования

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 30.05.01
Медицинская биохимия (приказ Минобрнауки России от 13.08.2020 г. № 998)

составлена на основании учебного плана:

30.05.01 Медицинская биохимия

утвержденного учёным советом вуза от 15.04.2025 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Нормальная и патологическая физиология

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой д.м.н. Сазонова Елена Николаевна

Председатель методического совета факультета

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Нормальная и патологическая физиологияПротокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой д.м.н. Сазонова Елена Николаевна

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

__ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Нормальная и патологическая физиологияПротокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой д.м.н. Сазонова Елена Николаевна

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

__ _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Нормальная и патологическая физиологияПротокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой д.м.н. Сазонова Елена Николаевна

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

__ _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Нормальная и патологическая физиологияПротокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой д.м.н. Сазонова Елена Николаевна

1. ЦЕЛИ и ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Подготовка будущего специалиста в области молекулярной физиологии для аналитической работы с современной научной литературой; выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований по естественнонаучным, медико-биологическим, клиническим проблемам с использованием современных молекулярно-биологических методов; чтения лекций и проведения занятий с медико-биологическим проблемам в медицинских вузах.
1.2	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Морфология: анатомия человека, гистология, цитология
2.1.2	Физиология
2.1.3	Латинский язык
2.1.4	Органическая и физическая химия
2.1.5	Фармакология
2.1.6	Морфология: анатомия человека, гистология, цитология
2.1.7	Физиология
2.1.8	Латинский язык
2.1.9	Органическая и физическая химия
2.1.10	Фармакология
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Биотехнология и биоинженерия
2.2.2	Нейрохимия
2.2.3	Клиническая лабораторная диагностика: Лабораторная аналитика. Менеджмент качества. Клиническая диагностика
2.2.4	Молекулярная биология
2.2.5	Биотехнология и биоинженерия
2.2.6	Нейрохимия
2.2.7	Клиническая лабораторная диагностика: Лабораторная аналитика. Менеджмент качества. Клиническая диагностика
2.2.8	Молекулярная биология

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния in vivo и in vitro при проведении биомедицинских исследований

ОПК-2.1: Применение знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека в профессиональной сфере

ОПК-2.2: Применяет знания о качественных и количественных различиях между здоровьем и болезнью, этиологию, патогенез и клинику наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их профилактики, лечения, а также общие закономерности нарушений функций систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Молекулярная физиология клеточной мембраны						
1.1	Строение и физиологическая роль гликокаликса /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.2	Строение и свойства подмембранных структур. Организация цитоскелета и его роль в жизнедеятельности клетки /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	

					Э1 Э2		
1.3	Ионные каналы клеточных мембран. Структура и функционирование потенциалзависимых, хемозависимых и механосенситивных каналов /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.4	Методы исследования структуры и функционирования клеточных мембран /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.5	Структура и свойства клеточной мембраны. Строение и физиологическая роль гликокаликса и подмембранных структур. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.6	Ионные каналы клеточных мембран и методы их исследования. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.7	Интегрины и кадгерины: роль в межклеточных взаимодействиях и связи клеток с внеклеточным веществом. /Ср/	6	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.8	Роль ионных каналов разных типов в процессах жизнедеятельности клетки /Ср/	6	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Рецепция биологически активных веществ (БАВ) клеткой. Системы внутриклеточных мессенджеров эффектов БАВ.						
2.1	Мембранные рецепторы к БАВ и молекулярные основы их функционирования. Понятие G-белок связанных рецепторов. Циклические нуклеотиды как важнейшая система внутриклеточных мессенджеров /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
2.2	Система фосфоинозитольных липидов и их роль в опосредовании действия БАВ на клетку. Внутриклеточные кальцийсвязывающие белки. Роль ионизированного кальция как внутриклеточного мессенджера действия БАВ на клетку. Мембранные рецепторы с собственной ферментативной активностью /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
2.3	G-белок связанные рецепторы, роль в реакции клетки на биологически активные вещества, механизм функционирования. /Ср/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
2.4	Системы внутриклеточных мессенджеров, активируемые с рецепторов клеточной мембраны. Роль систем циклических нуклеотидов в передаче внутриклеточного сигнала. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
2.5	Фосфоинозитольные липиды в реакции клетки на БАВ: роль инозитолтрифосфата и диацилглицерола. Ионизированный кальций как внутриклеточный	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

	мессенджер, роль кальмодулина. Мембранные рецепторы с тирозинкиназной активностью. /Лек/						
	Раздел 3. Система активированных кислородных метаболитов в реализации активности БАВ.						
3.1	Активные кислородные метаболиты как повреждающие факторы и важнейшие регуляторы жизнедеятельности клетки. Антиоксидантная система клетки и влияние БАВ. Методы исследования системы перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты клетки. /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.2	Система NO-NOS в реализации влияния БАВ на клетку. Молекулярные механизмы, опосредующие эффекты NO. /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.3	Роль активных кислородных метаболитов и системы NO-NOS в жизнедеятельности клетки. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.4	Состав активированных кислородных метаболитов; наиболее важные ферментные и неферментные антиоксиданты клетки. /Ср/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.5	Виды и регуляция активности NO-синтаз клетки /Ср/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Молекулярные механизмы морфогенетической активности БАВ						
4.1	Морфогенетическая активность БАВ. Внутриклеточные механизмы влияния БАВ на процессы пролиферации. /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
4.2	Морфогенетическая активность БАВ. Внутриклеточные механизмы влияния БАВ на процессы апоптоза /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
4.3	Методы исследования морфогенетической активности БАВ /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
4.4	Роль системы "циклины - циклин-зависимые киназы" в регуляции фаз клеточного цикла /Ср/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
4.5	1) Внутриклеточные механизмы морфогенетической активности БАВ: механизмы клеточной пролиферации и апоптоза. 2) Механизмы и физиологическая роль аутофагии. БАВ, влияющие на процесс аутофагии. /Лек/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
	Раздел 5. Молекулярная организация						

	межнейрональной передачи информации						
5.1	Структура и функционирование электрических и химических синапсов. Влияние БАВ на синаптическую связь. /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
5.2	Молекулярные основы функционирования синаптической связи /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
5.3	Разновидности химических синапсов. Значение миниатюрных синаптических потенциалов. /Ср/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
	Раздел 6. Внутриклеточные механизмы действия основных классов биологически активных веществ						
6.1	Молекулярные механизмы действия белковых гормонов /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
6.2	Молекулярные механизмы действия пептидных гормонов /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
6.3	Молекулярные механизмы действия катехоламинов и тиреоидных гормонов /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
6.4	Молекулярные механизмы действия стероидных гормонов /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
6.5	Внутриклеточные механизмы эффектов инсулина. Роль рецепторов с тирозинкиназной активностью. /Ср/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
6.6	Внутриклеточные механизмы действия опиоидных пептидов. Роль разновидностей опиоидных рецепторов. /Ср/	6	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
6.7	Особенности рецепции стероидных гормонов на примере глюкокортикоидов. /Ср/	6	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные (экзаменационные) вопросы и задания

1. Механизмы взаимодействия клетки с матриксом и другими клетками: интегрины и кадгерины.
2. Мембранные рафты, организация наноплотов и макроплотов.
3. Кавеолы, их роль в функционировании клетки.
4. Строение и свойства микротрубочек. Роль белка кинезина в функционировании микро-трубочек. Значение состояния микротрубочек для пролиферативной активности клетки.

5. Актиновые микрофиламенты: G- и F-актин. Особенности строения молекулы актина. Актинсвязывающие белки, участвующие в построении актиновых микрофиламентов. Понятие тредмиллинга.
6. Спектрин-анкириновая система и ее роль в жизнедеятельности клетки.
7. Структурно-функциональная характеристика потенциал-зависимых Na-каналов, K-каналов и Ca-каналов. Особенности строения трансмембранных доменов, локализация и функционирование сенсора напряжения.
8. Лиганд-управляемые ионные каналы. Принцип аллостерической модуляции. Особенности функционирования ионотропных рецепторов.
9. Механоуправляемые ионные каналы. Роль механоуправляемых ионных каналов в жизнедеятельности организма.
10. Ионные насосы P-, V- и F-класса. Кинетика функционирования Na/K-АТФазы плазмолеммы и Ca²⁺-АТФазы мембраны саркоплазматического ретикулума.
11. Строение и функционирование G-белок-связанных рецепторов биологически активных веществ. Виды G-белков. Основные принципы строения и функционирования гетеро-тримерных G-белков.
12. Внутриклеточная регуляторная ось «рецептор – G-белок - аденилатциклаза-цАМФ-протеинкиназа А». Виды биологически активных веществ, реализующих свое действие через названную систему.
13. Внутриклеточная регуляторная ось «рецептор – G-белок - гуанилатциклаза-цГМФ-протеинкиназа G». Виды биологически активных веществ, реализующих свое действие через названную систему.
14. Внутриклеточная регуляторная ось «рецептор – G-белок - фосфолипаза C –фосфоинозитольные липиды». Виды биологически активных веществ, реализующих свое действие через названную систему.
15. Биологически активные вещества, активирующие образование активных кислородных метаболитов в клетке, и механизмы рецептор-опосредованной стимуляции выделения активных кислородных метаболитов.
16. Механизмы регуляторного влияния активных кислородных метаболитов на клеточные функции.
17. Механизмы повреждающего влияния активных кислородных метаболитов на клетку.
18. Антиоксидантная защита (АОЗ) клетки: ферментативные и неферментативные факторы антиоксидантной защиты.
19. Образование NO в организме человека. Субстрат, характеристика ферментов. Роль NO-синтаз и аргиназы в метаболизме NO.
20. Особенности локализации и функционирования eNOS. Регуляция активности eNOS.
21. Особенности локализации и функционирования iNOS. Причины активации iNOS.
22. Механизмы цитотоксического действия NO. Роль NO в цитотоксическом действии NO.
23. Внутриклеточные механизмы регуляторного влияния NO на клетку. Роль гуанилатциклазного сигнального пути.
24. Система циклинов – циклин-зависимых киназ: компоненты, роль в организации клеточного цикла.
25. Внутриклеточная сигнальная система реализации эффектов факторов роста: роль тиро-зинкиназы, фосфолипазы C, протеинкиназы C.
26. Роль цитоскелета в регуляции клеточной пролиферации.
27. Виды клеточной гибели и их сравнительная структурно-функциональная характеристика.
28. Физиологическая роль аутофагии.
29. Морфологические и функциональные признаки апоптоза.
30. Роль системы каспаз в передаче апоптотического сигнала.
31. Рецепторный и митохондриальный пути инициации апоптоза.
32. Функционирование электрических синапсов. Свойства электрических синапсов. Значение коннексонов.
33. Функционирование химических синапсов. Везикулярный цикл. Белки участвующие в резервировании, докинге, прайминге и экзоцитозе синаптических везикул.
34. Физиологическая роль быстрого и медленного аксонального транспорта в функционировании химических синапсов.
35. Молекулярные механизмы функционирования холинергического синапса.
36. Молекулярные механизмы функционирования глутаматного синапса.

5.2. Темы письменных работ (рефераты, контрольные)

1. Морфологические методы исследования клеточных мембран.
2. Метод фиксации потенциала: история открытия, значение в электрофизиологии.
3. Свободнорадикальная теория канцерогенеза.
4. Свободнорадикальная теория старения.
5. Селен в питании человека: важнейший микронутриент или яд?
6. Система глутатиона, как важнейшая часть антиоксидантной защиты клетки.
7. Хемилюминесценция как метод исследования свободнорадикальных процессов.
8. Роль АКМ в механизмах иммунной защиты.
9. Митохондрии, как основной продуцент АКМ в клетке.

5.3. Фонд оценочных средств

Контрольные вопросы - 36
Тестовые задания - 404
Ситуационные задачи - 25

5.4. Примеры оценочных средств (5 тестов, 2 задачи)

Контрольные вопросы:

1. Внутриклеточная регуляторная ось «рецептор – G-белок - фосфолипаза C –фосфоинозитольные липиды». Виды биологически активных веществ, реализующих свое действие через названную систему.
2. Биологически активные вещества, активирующие образование активных кислородных метаболитов в клетке, и механизмы рецептор-опосредованной стимуляции выделения активных кислородных метаболитов.

3. Механизмы регуляторного влияния активных кислородных метаболитов на клеточные функции.
4. Механизмы повреждающего влияния активных кислородных метаболитов на клетку.
5. Антиоксидантная защита (АОЗ) клетки: ферментативные и неферментативные факторы антиоксидантной защиты.

Тестовые задания:

1. Основная функция кадгеринов:

- 1) Рецепция биологически активных веществ
- 2) Транспорт ионов
- 3) Межклеточная адгезия
- 4) Поддержание текучести мембраны

2. Биологически активное вещество тетродотоксин вызывает:

1. блокаду лиганд-зависимых натриевых каналов
2. блокаду механосенситивных каналов кардиомиоцитов
3. инактивацию потенциалзависимых калиевых каналов
4. активацию потенциалзависимых кальциевых каналов

3. Сенсор потенциала в потенциал-зависимом Na-канале расположен в сегменте:

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5 6) 6

4. цАМФ расщепляется ферментом:

- 1) аденилатциклазой 2) тирозинкиназой 3) ацетилхолинэстеразой 4) фосфодиэстеразой

5. Открытие МРТ-пор в мембране митохондрий приводит к:

- 1) Активации синтеза АТФ
- 2) Отеку митохондрий
- 3) Транскрипции митохондриальной ДНК
- 4) Депонированию ионов кальция в митохондриях.

Ситуационные задачи:

1. В культуральных исследованиях для изоляции клеток всегда используют растворы, содержащие ЭДТА (или аналогичные Са-связывающие вещества). Поясните с точки зрения физиологии клеточных мембран и межклеточных взаимодействий, почему это необходимо.
2. Почему биологически активные вещества «разбирающие» микротрубочки (например, колхицин или колцемид) активируют синтез ДНК, но останавливают митоз? В какой фазе митоза и почему происходит остановка?
3. У людей с синдромом Вискота-Олдриджа из-за генетического дефекта не синтезируется белок WASP. Объясните, почему у этих людей появляются признаки нарушения функционирования цитоскелета клеток крови и какие это могут быть признаки?
4. После употребления в пищу блюда из рыбы фуги, человек почувствовал онемение языка, нарушение чувствительности и координации движений, затрудненное глотание, после чего у него развилось коматозное состояние. Как можно объяснить симптомы отравления?
5. Верапамил является блокатором L-типа кальциевых каналов. Какие эффекты и почему может вызывать препарат в отношении сердечно-сосудистой системы?

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Фаллер Д.М., Шилдс Д.	Молекулярная биология клетки. Руководство: 0	БИНОМ-Пресс, 2006	3

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Гриффин Дж. (ред.), Охеда С. (ред.)	Физиология эндокринной системы. Учебник: Пер. с англ.	Бином. Лаборатория знаний, 2010	1
Л2.2	Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н	Молекулярная биология. Учебное пособие: 2-е изд., испр.	МИА, 2007	350

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.3	Сазонова Е.Н. (ред.)	Молекулярные механизмы действия биологически активных веществ на организм и методы их исследования. Сборник тестовых заданий для самостоятельной работы студентов, обучающихся по специальности «Медицинская биохимия»: 0	ДВГМУ, 2017	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Судаков К.В (ред.)	Нормальная физиология. Практикум: 0	МИА, 2008	400
Л3.2	Сазонова Е.Н.	Физиология и патология клетки. Молекулярные механизмы действия биологически активных веществ. Учебное пособие	Изд. ДВГМУ, 2019	1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Медицинская литература http://www.medbook.net.ru/			
Э2	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный (537 лицензий), 1D24-141222-075052			
6.3.1.2	Программное обеспечение Microsoft Office (537 лицензий), лицензии 40745181, 41710912, 42042490, 42095524, 42579648, 42579652, 42865595, 43187054, 43618927, 44260390, 44260392, 44291939, 44643777, 44834966, 44937940, 45026378, 45621576, 45869271, 46157047, 46289102, 46822960, 47357958, 47558099, 48609670, 48907948, 49340641, 49472543, 60222812, 60791826, 60948081, 61046678, 61887281, 62002931, 62354902, 62728014, 62818148			
6.3.1.3	Программа Abbyy Fine Reader 10 сетевая версия (25 лицензий), идентификационный номер пользователя:30419			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Федеральная электронная медицинская библиотека Министерства здравоохранения Российской Федерации			
6.3.2.2	Medline with Full Text на платформе			
6.3.2.3	EBSCOHOST			
6.3.2.4	Электронная библиотека ДВГМУ			
6.3.2.5	Электронная библиотека IPR Books			
6.3.2.6	IPRbooks			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение и ПО	Вид работ
УК-1-335	Практические занятия	Таблицы, мультимедийный проектор (1), доска (1), ПК (1), ПО и установка BioPac Student lab (1), ПО презентация «Мышечная система» (1), ПО презентация «ССС» (1), микроскоп (2), электрокардиограф (1), периметр Ферстера (3) Стол (3), стул (5), ПК (1), ноутбук (1)	
УК-1-353	Практические занятия, лекции	Таблицы, ноутбук (1), мультимедийный проектор (1), доска (1), ПО и установка BioPac Student lab (1), ПО презентация «Мышечная система» (1), ПО презентация «ССС» (1), микроскоп (2), электрокардиограф (1), периметр Ферстера (3)	
УК-1-354	Практические занятия	Таблицы, мультимедийный проектор (1), доска (1), ПК (1), ПО и установка BioPac Student lab (1), ПО презентация «Мышечная система» (1), ПО презентация «ССС» (1), микроскоп (2), электрокардиограф (1), периметр Ферстера (3)	