

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Основы метаболизма клетки Б1.В.ДВ.6**

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач-биохимик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Фаттахова А.Н.

**Рецензент(ы):**

Киямова Р.Г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Киямова Р. Г.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 849450019

Казань  
2019

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Фаттахова А.Н. кафедры биохимии, биотехнологии и фармакологии отделение биологии и биотехнологии ,  
Alfia.Fattakhova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение медико-биохимических средств и технологий, направленных на создание условий для сохранения здоровья, обеспечения профилактики, диагностики и лечения заболеваний.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 30.05.01 Медицинская биохимия и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 6 курсе, 11 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'Б1.В.ДВ.3 Дисциплины (модули)' основной образовательной программы 30.05.01 Медицинская биохимия и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 5 курсе, 9 семестр.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	готовностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
ОПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания
ПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью к проведению лабораторных и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные метаболические пути обмена физиологически важных веществ в клетке

2. должен уметь:

применять полученные теоретические знания и лабораторные навыки в клинической практике

3. должен владеть:

методами медико-биохимических исследований, направленных на создание условий для охраны здоровья граждан

4. должен демонстрировать способность и готовность:

творчески использовать полученные практические навыки для повышения качества лабораторной диагностики

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 11 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. . Ферменты: свойства, кинетика и механизм действия	11	1	2	0	4	Контрольная работа
2.	Тема 2. Метаболизм углеводов в клетке: окислительное фосфорилирование	11	2	2	0	4	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Глюконеогенез и пентозофосфатный путь	11	3	2	0	4	Контрольная работа
4.	Тема 4. Окисление и биосинтез жирных кислот	11	4	2	0	4	Контрольная работа
5.	Тема 5. Метаболизм липидов: метаболизм ацилглицеринов и сфинголипидов	11	5	2	0	4	Контрольная работа
6.	Тема 6. Биосинтез аминокислот	11	6	2	0	4	Контрольная работа
7.	Тема 7. Обмен белков. Биохимия крови	11	7	0	0	8	Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	11		0	0	0	Зачет
	Итого			12	0	32	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Ферменты: свойства, кинетика и механизм действия

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Ферменты как биологические катализаторы. Классификация и номенклатура ферментов. Специфичность ферментов. Количественное определение активности ферментов. Ферменты в клинической диагностике. Факторы, влияющие на активность ферментов. Механизм ферментативного катализа. Их роль в живой природе. Международная классификация и номенклатура ферментов. Специфичность действия ферментов. Изоферменты (изозимы). Мультиферменты. Строение ферментов. Понятия: кофермент, кофактор, простетическая группа. Роль кофакторов в функционировании ферментов. Активный центр фермента. Аллостерический центр. Общие представления о катализе. Механизм действия ферментов. Особенности ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций. Графические методы анализа ферментативных реакций. Основные свойства ферментов, влияние на скорость ферментативных реакций температуры, pH-среды, активаторов, ингибиторов. Ингибирование ферментов. Типы ингибирования. Регуляция активности ферментов в живых организмах и принципы регуляции метаболизма: изменение количества фермента, профермента, химическая модификация, принцип обратной связи, закон действия масс, локализация ферментов в клетке. Активность и число оборотов ферментов. Определение активности ферментов.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Гидролиз крахмала амилазой слюны, термоллабильность и специфичность ферментов. Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов. Специфичность действия амилазы слюны и сахаразы дрожжей. Определение активности амилазы и активности каталазы крови.

### Тема 2. Метаболизм углеводов в клетке: окислительное фосфорилирование

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Биологическое окисление. Окислительно-восстановительное равновесие. Окислительно-восстановительный потенциал. Окислительное фосфорилирование и транспортные системы митохондрий. Физиологически важные углеводы. Цикл лимонной кислоты. Гликолиз и окисление пирувата. Метаболизм гликогена. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Цикл трикарбоновых кислот и его значение в процессах катаболизма и анаболизма. Анаболизм углеводов. Синтез глюкозы в организме - глюконеогенез. Регуляция глюконеогенеза

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Химия углеводов. Качественные реакции на моносахариды. Количественное определение глюкозы в сыворотке крови глюкозоксидазным методом. Тест толерантности к глюкозе

**Тема 3. Глюконеогенез и пентозофосфатный путь**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Глюконеогенез. Метаболизм физиологически значимых гексоз. Гексозомонофосфатный шунт. Регуляция метаболизма углеводов. Регуляция метаболизма гликогена, цитрата и глюкозы в крови. Цикл Кори. Синтез гликогена ? глюконеогенез. Регуляция гликогенолиза и глюконеогенеза. Сахарный диабет. Общие принципы регуляции углеводного обмена

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Качественное определение глюкозы в моче больного сахарным диабетом. Полуколичественный тест определения глюкозы в моче с помощью "глюкотеста". Количественное определение пирувата в крови.

**Тема 4. Окисление и биосинтез жирных кислот**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Окисление и биосинтез насыщенных жирных кислот. Метаболизм ненасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот. Незаменимые жирные кислоты. Эйкозаноиды. Лейкотриены, Простаноиды. Энергетическая ценность жиров. Транспорт липидов из желудочно-кишечного тракта в клетки. Липазы и фосфолипазы. Катаболизм липидов. Гидролиз триацилглицеринов, регуляция липолиза. Окисление жирных кислот: активация жирных кислот, транспорт ацильной группы в митохондрии (роль карнитина),  $\beta$ -окисление жирных кислот. Энергетика окисления жирных кислот. Окисление ненасыщенных жирных кислот. Локализация процессов распада липидов

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Физико-химические свойства жирных кислот. Определение кетоновых тел в моче больного сахарным диабетом. Определение карнитинпальмитоил трансферазы в микросомах печени мышей на фоне введения гипоглицина

**Тема 5. Метаболизм липидов: метаболизм ацилглицеринов и сфинголипидов**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Гликолипиды. Обмен ацилглицеринов и сфинголипидов. Фосфолипиды при некоторых заболеваниях. Метаболизм липопротеинов плазмы крови. Синтез, транспорт и экскреция холестерина. Регуляция липогенеза. Липиды, общие свойства и их биологическая роль. Строение и свойства жирных кислот. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Классификация, изомерия и структура ненасыщенных жирных кислот. Незаменимые жирные кислоты. Классификация липидов. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей ацилглицеринов, восков, фосфолипидов (глицерофосфолипидов, сфингофосфолипидов), гликофинголипидов (цереброзидов, ганглиозидов), стероидов (стеринов, желчных кислот, стероидных гормонов). Липопротеины

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Строение и классификация липопротеинов крови. Анализ уровней ЛВП и ЛНП клинических данных пациентов с алиментарными болезнями

**Тема 6. Биосинтез аминокислот**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Биосинтез катаболизм углеродного остова аминокислот. Катаболизм азота аминокислот. Синтез мочевины. Метаболические нарушение цикла мочевины. Пути нейтрализации аммиака. Транспорт аммиака. Биосинтез мочевины. Стехиометрическое уравнение образования мочевины. Биосинтез аминокислот. Общие пути биосинтеза аминокислот. Регуляция биосинтеза аминокислот

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Нарушения обмена аминокислот. Качественные реакции на индикан, гомотенизиновую и пировиноградную кислоты. Обмен белков: количественное определение кислотности желудочного сока. Качественное обнаружение молочной кислоты в желудочном соке. Динамика гидролиза казеина трипсином. Качественное и количественное определение креатинина и аммиака в моче. Определение мочевины в сыворотке крови.

**Тема 7. Обмен белков. Биохимия крови**

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Спектроскопия производных гемоглобина. Определение гемоглобина гемоглобинцианидным методом. Определение билирубина в сыворотке крови. Определение буферной емкости сыворотки крови. Обмен белков в норме. Катаболизм аминокислот. Ферментативный гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте. Протеолитические ферменты, их специфичность, активация. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Дезаминирование, трансаминирование, трансдезаминирование (непрямое дезаминирование) и декарбоксилирование аминокислот, механизмы, биологическое значение. Детоксикация биогенных аминов. Белки: миоглобин и гемоглобин

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Се-местр	Неде-ля семе-стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. . Ферменты: свойства, кинетика и механизм действия	11	1	подготовка к контрольной работе	4	Контроль-ная работа
2.	Тема 2. Метаболизм углеводов в клетке: окислительное фосфорилирование	11	2	подготовка к контрольной работе	4	Контроль-ная работа
3.	Тема 3. Глюконеогенез и пентозофосфатный путь	11	3	подготовка к контрольной работе	4	Контроль-ная работа
4.	Тема 4. Окисление и биосинтез жирных кислот	11	4	подготовка к контрольной работе	4	Контроль-ная работа
5.	Тема 5. Метаболизм липидов: метаболизм ацилглицеринов и сфинголипидов	11	5	подготовка к контрольной работе	4	Контроль-ная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Биосинтез аминокислот	11	6	подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
7.	Тема 7. Обмен белков. Биохимия крови	11	7	подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
	Итого				28	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины 'Основы метаболизма клетки' предполагает использование как традиционных (лекции, практические и лабораторных занятий с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий форм проведения занятий: проблемные лекции, лекции визуализации, практические занятия: использование мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике. Встреча с приглашенным специалистом в области биомедицинской практики

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. . Ферменты: свойства, кинетика и механизм действия

Контрольная работа , примерные вопросы:

- 1.Кинетические параметры ферментативной реакции.
- 2.Аллостерические ингибиторы.
- 3.Внутренний клиренс метаболита.
- 4.Ферменты как биологические катализаторы
- 5.Фермент-субстратный комплекс как переходное состояние ферментативной реакции
- 6.Каталитический центр
- 7.Факторы, влияющие на ферментативную реакцию
- 8.Классификация ферментов
- 9.Коферменты, физиологическое значение
- 10.Изоферменты, физиологическое и биомедицинское значение
- 11.Кинетические параметры ферментативной реакции
- 12.Специфичность ферментов .
- 13.Внутренний клиренс метаболита
- 14.Ферменты в клинической диагностике
- 15.Уравнение Михаэлиса-Ментен, концентрация субстрата ферментативной реакции, обратное число и скорость реакции
- 16.Ингибирование ферментативной реакции.
- 17.Определение константы ингибирования
- 18.Регуляция каталитической активности ферментов
- 19.Аллостерические ингибиторы

#### Тема 2. Метаболизм углеводов в клетке: окислительное фосфорилирование

Контрольная работа , примерные вопросы:



1. Степень и механизм фосфорилирования в гликолизе и в ЦТК 2. Ферменты гликолиза Субстратное фосфорилирование 3. Окисление пирувата в ацетил- Коэнзим А 4. Брожение, молочно-кислое брожение- 5. Строение митохондрий в норме и при патологии 6. Н-резервуар Митчелла 7. Дыхательная цепь 8. Роль дыхательной цепи в улавливании энергии 9. Ферменты матрикса митохондрий 10. Степень и механизм фосфорилирования в гликолизе и в ЦТК 11. Окислительно-восстановительное равновесие. 12. Ферменты и коферменты в окислительно-восстановительных реакциях 13. Ингибиторы дыхательной цепи и окислительное фосфорилирование 14. Дыхательный контроль

### **Тема 3. Глюконеогенез и пентозофосфатный путь**

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Метаболизм физиологически важных гексоз при патологических состояниях 2. Путь уроновых кислот 3. Метаболизм фруктозы 4. Метаболизм галактозы 5. Гексозомонофосфатный шунт, значение 6. Физиологическое значение фруктозо-1,6-бифосфатазы 7. Тканевая и клеточная локализация фруктозо-1,6-бифосфатазы 8. Роль глюкозо-6-фосфатазы в регуляции секреции глюкозы в кровь 9. Биомедицинское значение гликогенфосфорилазы 10. Механизм распада гликогена 11. Регуляция гликолиза, глюконеогенеза и пентозофосфатного пути 12. Регуляция метаболизма гликогена 13. Гормональная регуляция активности гликогенсинтазы и фосфорилазы 14. Фосфорилаза скелетных мышц

### **Тема 4. Окисление и биосинтез жирных кислот**

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Нарушения обмена жирных кислот при метаболическом синдроме 2. Окисление и биосинтез насыщенных жирных кислот. 3. Метаболизм ненасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот. 4. Незаменимые жирные кислоты. 5. Нарушения обмена жирных кислот при метаболическом синдроме 6. Окисление ЖК с нечетным числом атомов углерода 7. Окисление ЖК в пероксисомах 8. Биосинтез насыщенных ЖК 9. Липогенез вне митохондриальной системы биосинтеза de novo ЖК 10. Микросомальный комплекс удлинения цепей ЖК (элонгаза) 11. Синтез полиненасыщенных ЖК 12. Функции незаменимых ЖК 13. Чешуйчатый дерматит 14. Биохимический механизм развития патологии омега-окисления ЖК 15. Дефицит карнитина у новорожденных 16. Дикарбоновая ацидурия 17. Болезнь Рефсума 18. Синдром Цельвегера

### **Тема 5. Метаболизм липидов: метаболизм ацилглицеринов и сфинголипидов**

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Метаболизм сфинголипидов в норме и при патологии. 2. Роль ЛВП как кардиопротектора 3. Метаболизм сфинголипидов в норме и при патологии. 4. Роль триацилглицеролов в развитии подкожного и висцерального жировых депо 5. Роль триацилглицеролов в развитии метаболического синдрома, атеросклероза и алиментарного и генетического ожирения 6. Основные липиды мембран 7. Сурфактанты, гликокаликс 8. Катаболизм триацилглицеролов. 9. Липаза и глицерокиназа 10. Распад и обновление глицерофосфолипидов 11. Метаболизм сфингомиелинов 12. Гликофинголипиды - галактозил-церамид и глюкозилцерамид 13. Фосфолипиды и сфинголипиды при липидозах 14. Сфинголипидозы 15. Метаболизм липопротеинов плазмы крови 16. Гипертриглицеридемия и патологии печени 17. Гиперхолестеринемия

### **Тема 6. Биосинтез аминокислот**

Контрольная работа , примерные вопросы:

1.Нарушения обмена аминокислот. 2.Методы диагностики патологических состояний, связанных с нарушениями обмена аминокислот. 3.Биосинтез и катаболизм углеродного остова аминокислот 4.Катаболизм азота аминокислот. 5.Биосинтез мочевины 6.Реакции цикла мочевины 7.Метаболическое нарушение цикла мочевины 8.Биосинтез заменимых аминокислот 9.Биосинтез незаменимых аминокислот 10.Нарушения обмена аминокислот. 11.Методы диагностики патологических состояний, связанных с нарушениями обмена аминокислот 12.Гипераммониемия типа II 13.Цитруллинемия 14.Аргининсукцинатная ацидурия 15.Гипераргиниемия

### **Тема 7. Обмен белков. Биохимия крови**

Контрольная работа , примерные вопросы:

1.Гемоглобин и миоглобин, строение, свойства и изменения при патологиях 2.Сократительные и структурные белки 3.Строение миозина и актина 4.Клеточная подвижность и цитоскелет 5.Коллаген, типы, строение, локализация, функции 6.Гемоглобин и миоглобин, строение, свойства и изменения при патологиях 7.Миоглобин скелетных мышц и миоглобин миокарда 8.Диагностика инфаркта миокарда по свободному миоглобину 9.Гемоглобин, строение, локализация, свойства 10.Метгемоглобинемия 11.Механизм распада гемоглобина 12.Порфирины 13.Катаболизм гема и образование желчных пигментов 14.Метаболизм билирубина в кишечнике 15.Метаболизм билирубина в гепатоцитах 16.Порфирия 17.Гипербилирунемия 18.Синдром Жильберта 19.Синдром Криглера-Найара Биохимия свертывания крови. Функции крови Белки плазмы Альбумин Глобулины Ферменты плазмы в норме Ферменты и белки плазмы при патологии Энзимодиагностика инфаркта миокарда Гормоны плазмы Антитела Клональные опухоли плазматических клеток Гипогаммаглобулинемия Гемостаз Нарушения гемостаза Геморрагические диатезы Тромбогеморрагический синдром Коагулограмма Фибриноген Фактор Виллебранда Биохимия свертывания крови- ферменты и клетки Тромбоцитарная пробка и белый тромб Кровяной сгусток Растворение тромба Физиологические антикоагулянты: (антитромбин III, гепарин, белки C и S,  $\alpha_2$ -макротроглобулин

### **Итоговая форма контроля**

зачет (в 11 семестре)

Примерные вопросы к зачету:

1. Ферменты как биологические катализаторы
2. Классификация и номенклатура ферментов
3. Внутриклеточное распределение ферментов
4. Кофакторы ферментов (витамины и ионы металлов, коферменты)
5. Каталитический центр ферментов
6. Гемопротейды - гемоглобин и миоглобин
7. Факторы, влияющие на активность ферментов
8. Биологическое окисление
9. Организация дыхательной цепи в митохондриях
10. Ингибиторы дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования
11. Физиологические важные углеводы
12. Физиологически важные липиды
13. Цикл лимонной кислоты
14. Гликолиз и синтез пирувата
15. Брожения: молочнокислое и уксуснокислое
16. Гексозомонофосфатный шунт. Метаболическое и биомедицинское значение
17. Метаболизм фруктозы и галактозы
18. Регуляция метаболизма гликогена
19. Регуляция метаболизма глюкозы в крови
20. Биосинтез насыщенных и ненасыщенных жирных кислот

21. Незаменимые жирные кислоты
22. Гликолипиды: ацилглириды и сфинголипиды при патологических состояниях
23. Липиды плазмы крови и липопротеины
24. Метаболизм липопротеинов плазмы крови
25. Метаболические превращения ЛПОНП в жировой ткани и мобилизация жиров
26. Биосинтез холестерина
27. Транспорт холестерина в тканях
28. Выведение холестерина образование желчных кислот
29. Регуляция липогенеза. Факторы, влияющие на липогенез
30. Окисление жирных кислот - кетогенез. Голодание
31. Метаболические нарушения обмена мочевины
32. Незаменимые аминокислоты
33. Порфирины и порфирия
34. Катаболизм гема и образование желчных пигментов
35. Метаболизм билирубина в кишечнике
36. Ферменты системы свертывания крови

### **7.1. Основная литература:**

Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. Северина Е.С. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423950.html>

Клиническая лабораторная диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие для медицинских сестер / Кишкун А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414057.html>

Статистические методы анализа в здравоохранении. Краткий курс лекций [Электронный ресурс] / Леонов С.А., Вайсман Д.Ш., Моравская С.В, Мирсков Ю.А. - М. : Менеджер здравоохранения, 2011. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785903834112.html>

### **7.2. Дополнительная литература:**

Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология [Электронный ресурс] : учебник / Еремин С.А., Калетин Г.И., Калетина Н.И. и др. Под ред. Р.У. Хабриева, Н.И. Калетиной - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415375.html>

Фармацевтическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. А.П. Арзамасцева. - 2-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407448.html>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Elibrary - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

molbiol - [www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru)

PubMed - [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)

Sciencedirect - [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

XUMUK - [www.humuk.ru](http://www.humuk.ru)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Основы метаболизма клетки" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 30.05.01 "Медицинская биохимия" и специализации не предусмотрено.

Автор(ы):

Фаттахова А.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Киямова Р.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.