

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Западный государственный медицинский университет имени  
И.И.Мечникова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И.Мечникова Минздрава России)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине  
«Биохимия»

Специальность 31.05.01 «Лечебное дело»

Кафедра «Биологической и общей химии»

Курс 2 Семестр 3,4

Экзамен 4(семестр) 36 (час) Зачет нет (семестры)

Лекции 48 (час)

Практические (лабораторные) занятия 96 (час)

Семинары нет (час)

Всего часов аудиторной работы 144 (час)

Самостоятельная работа (внеаудиторная) 72 (час)

Общая трудоемкость дисциплины 252/7 (час/зач. ед.)

2017

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.01 «Лечебное дело», утвержденного в 2016 году.

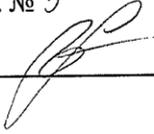
**Составитель рабочей программы:**

Смертина М.Н., доцент, к.б.н.

**Рецензент:** Астратенкова И.В., доцент, к.б.н.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биологической и общей химии, протокол

« 07 » 04 2017 г. прот. № 5

Заведующий кафедрой, проф.  / Гайковая Л.Б. /

**СОГЛАСОВАНО:**

с отделом образовательных стандартов и программ « 29 » 03 2017 г.

Заведующий отделом  / Михайлова О.А. /

Одобрено методическим советом лечебного факультета

« 21 » 04 2017 г. прот. № 4

Председатель, проф.  / Радченко В.Г. /

## 1. Цели и задачи дисциплины:

### Цель:

Целью освоения дисциплины "Биохимия" является приобретение знаний о структуре и свойствах химических соединений, входящих в состав живых организмов, об основных закономерностях биохимических процессов и механизмах регуляции обмена веществ. Овладеть методами и навыками работы на приборах и оборудовании, используемых в биохимических лабораториях как научно- исследовательского, так и производственного профиля.

### Задачи:

Знание основных биохимических превращений органических соединений и механизмов их регуляции и саморегуляции, определяющих функции организма человека  
Умения использовать знания для выяснения причин, условий и механизма развития патологических процессов при различных заболеваниях и прогнозирования их течения.  
Освоение методов лабораторной диагностики необходимо для выбора оптимальных методов обследования пациента и для оценки информативности результатов анализа.  
Формирование умений интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки нарушений различных патологий и для контроля эффективности лечения.  
Формирование умений использования научно-медицинской литературы и постоянного самосовершенствования профессиональных знаний.

## 2. Место дисциплины в структуре программы специалитета:

Дисциплина «Биохимия» изучается в 3,4 семестрах и относится к Блоку 1 базовая часть.

**Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:**

### Химия

**Знания:** Строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений, химические закономерности и механизмы химических реакции органических и неорганических веществ

**Умения:** Классифицировать химические соединения на основе их структуры

**Навыки:** Работа с химическими реактивами и химическим лабораторным оборудованием

### Биология

**Знания:** Основные закономерности развития и жизнедеятельности разных организмов на основе структурной организации клеток, тканей и органов

**Умения:** Анализировать полученные данные

**Навыки:**

### Физика

**Знания:** Основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека, физические основы функционирования медицинской аппаратуры

**Умения:** Производить расчеты по результатам эксперимента и статистическую обработку экспериментальных данных

**Навыки:** Пользоваться физическим оборудованием

### Анатомия

**Знания:** Особенности строения и функции органов и систем органов

**Умения:** Обрисовывать топографические контуры органов и основных сосудистых и нервных стволов

**Навыки:** Пользоваться методами клинко-анатомического анализа исследования биопсийного и операционного материала

**Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:** гигиена, госпитальная хирургия, детская хирургия, эпидемиология, эндокринология, стоматология, фтизиатрия, профессиональные болезни, военно-полевая терапия, инфекционные болезни, травматология, ортопедия, поликлиническая терапия, микробиология, вирусология, психиатрия, медицинская психология, фармакология, неврология, медицинская генетика, нейрохирургия, акушерство и гинекология, факультетская терапия, педиатрия, анестезиология, реанимация, интенсивная терапия, офтальмология, оториноларингология, клиническая фармакология, онкология, патофизиология, клиническая патофизиология, факультетская хирургия, иммунология, дерматовенерология, урология, общая хирургия, пропедевтика внутренних болезней, госпитальная терапия, патологическая анатомия, клиническая патологическая анатомия.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6	7
1	ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать основные биохимические закономерности, их связи между собой. Знать классификацию, строение, свойства как отдельных классов биохимических соединений так и совместное проявление их свойств в совокупности биохимических реакций обмена веществ Знать основные закономерности протекания биохимических процессов и их взаимосвязей в системе общего метаболизма в	Уметь совершать основные мыслительные операции: <u>-сравнения</u> уметь сравнивать биохимические показатели в норме и при патологиях, <u>-анализа и синтеза</u> уметь анализировать отдельные метаболические процессы и их совокупность в норме и при патологии, <u>-абстракции</u> уметь отображать метаболические процессы в	Владеть навыками вынесения собственных суждений, формирования выводов, заключений по проделанной работе, проведенному исследованию, поставленному вопросу (задаче), проблеме	ситуационные задачи контрольные вопросы тестовые задания

			норме и при патологиях	виде химических формул		
2	ОК-7	готовностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуациях	Знать строение, химические свойства и механизм действия отравляющих веществ на организм: ФОС, угарного газа, солей тяжелых металлов, окислителей, сероводорода, цианидов, $CCl_4$ и др. Знать правила техники безопасности при работе с вредными веществами в химической лаборатории	Уметь работать с лабораторной посудой и оборудованием. Уметь оказывать первую помощь при ожогах кислотами, щелочами, отравлении угарным газом		ситуационные задачи контрольные вопросы тестовые задания
3	ОК-8	готовностью к работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать основные правила ведения дискуссии, в том числе по вопросам биохимии. Знать основные правила культуры поведения, нормы повседневной морали, основанной на общечеловеческих принципах. Знать основополагающие ценности, идеи, взгляды религиозно-конфессиональных и этнических общностей	Уметь организовать межличностное общение в учебной группе на принципах равноправного партнерства и конструктивного диалога. Уметь понимать ценности различных культур и общностей. Уметь в команде выполнять поставленную учебную задачу, (проводить определение биохимических показателей и коллективно	Владеть правилами культуры поведения и коллективной профессиональной этики. Владеть способностью улаживать конфликты, выходить из конфликтной ситуации	ситуационные задачи типовые расчеты

				обсуждать полученные результаты		
4	ОПК-2	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	Знать правила ведения дискуссии	Уметь выстраивать и поддерживать рабочие отношения с другими членами коллектива	Владеть способностью изложения самостоятельной точки зрения, анализа и логического мышления, публичной речи, ведения дискуссий	ситуационные задачи контрольные вопросы
5	ОПК-7	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать основные метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот азотистых оснований, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ, знать принципы методов в лабораторной диагностике	Уметь использовать основные физико-химические, методы в биохимических исследованиях	Владеть навыками использования основных естественно научных понятий и методов в биохимических исследованиях	ситуационные задачи контрольные вопросы тестовые задания типовые расчеты
6	ОПК-8	готовностью к медицинскому применению лекарственных препаратов и иных веществ и их комбинаций при решении профессиональных задач	Знать метаболические процессы типы, ингибирования, активации, индукции ферментов, строение, роль аминокислот, углеводов, липидов, витаминов и антивитаминов	Уметь объяснять механизм действия лекарственных препаратов на ферменты и метаболические процессы		ситуационные задачи контрольные вопросы тестовые задания
7	ПК-1	способностью и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий,	Знать молекулярные механизмы, обеспечивающие функции	Уметь применять знания для оценки нарушений	Владеть способностью анализировать	ситуационные задачи контрольные вопросы

		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	организма человека в норме и возможные причины их нарушений, механизм действия отравляющих веществ: ФОС, барбитураты, угарного газа, солей тяжелых металлов, окислителей, сероводорода, цианидов, $CCl_4$ и др.	биохимических процессов в организме, объяснять механизмы детоксикации чужеродных соединений	результаты лабораторных исследований	тестовые задания
8	ПК-5	готовностью к сбору и анализу жалоб пациента, данных его анамнеза, результатов осмотра, лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания	Знать лабораторные тесты, принципы и назначение медицинского лабораторного оборудования	Уметь использовать лабораторные методы исследования для диагностики заболеваний	Владеть способностью анализа биохимических показателей в биологических жидкостях для постановки диагноза	ситуационные задачи контрольные вопросы тестовые задания
9	ПК-6	способностью к определению у пациента основных патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем,	Знать общие метаболические пути превращения основных классов биологически важных соединений в разных органах, биохимические показатели крови и мочи, используемые для оценки	Уметь на основании данных лабораторного анализа выявлять признаки патологических процессов	Владеть способностью интерпретации изменений биохимических показателей	ситуационные задачи контрольные вопросы тестовые задания

		связанных со здоровьем, X пересмотра	метаболических нарушений, роль разных факторов в развитии заболеваний			
--	--	--------------------------------------	---	--	--	--

Компетенции – обеспечивают интегральный подход в обучении студентов. В компетенциях выражены требования к результатам освоения программы специалитета. Все компетенции распределены по видам деятельности выпускника.

#### Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ОК-1, ОК-7, ОК-8, ОПК-2, ОПК-7, ПК-1, ПК-5, ПК-21	Строение, свойства и функции белков
2.	ОК-1, ОК-7, ОК-8, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-21	Энзимология
3.	ОК-1, ОК-8, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-21	Витамины
4.	ОК-1, ОК-7, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-6	Энергетический обмен
5.	ОК-1, ОК-8, ОПК-2, ОПК-7, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-21	Обмен углеводов
6.	ОК-1, ОК-8, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-21	Обмен липидов
7.	ОК-1, ОК-8, ОПК-2, ОПК-7, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-21	Обмен аминокислот
8.	ОК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-8	Матричные биосинтезы
9.	ОК-1, ОПК-2, ОПК-7, ПК-5, ПК-6	Гормональная регуляция обмена веществ
10.	ОК-1, ОПК-2, ОПК-7	Строение и функции биологических мембран
11.	ОК-1, ОК-7, ОК-8, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-21	Биохимия органов и тканей



2.	Физико-химические свойства белков.	2	
3.	Строение, свойства, механизмы действия ферментов.	2	модель
4.	Механизмы регуляции ферментативной активности.	2	
5.	Водорастворимые витамины.	2	плакат
6.	Тканевое дыхание, окислительное фосфорилирование.	2	плакат
7.	Анаэробное дихотомическое окисление углеводов. Глюконеогенез. Обмен гликогена.	2	плакат
8.	Аэробное окисление углеводов. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Ц.Т.К.	2	плакат
9.	Регуляция углеводного обмена.	2	
10.	Гормоны и сигнальные молекулы. Механизм действия гормонов.	2	
11.	Образование активных форм кислорода. Антиоксидантная система, состав, биологическая роль.	2	плакат
12.	Строение и переваривание липидов. $\beta$ - окисление жирных кислот.	2	
<b>Семестр 4</b>			
13.	Синтез жирных кислот. Метаболизм холестерина и кетоновых тел.	2	плакат
14.	Липопротеины плазмы крови.	2	презентация
15.	Жирорастворимые витамины, строение, биологическая роль.	2	плакат
16.	Промежуточный обмен аминокислот.	2	схемы
17.	Обезвреживание аммиака.	2	
18.	Строение нуклеиновых кислот.	2	
19.	Хромопроотеины, строение, роль в организме.	2	
20.	Биохимические механизмы детоксикации чужеродных гидрофобных соединений.	2	плакат
21.	Минеральный обмен.	2	презентация
22.	Биохимия мышечной и соединительной ткани.	2	плакат
23.	Биохимия нервной ткани.	2	презентация
24.	Взаимосвязь обменов.	2	
	<b>Итого:</b>	<b>48</b>	

### 5.3. Тематический план практических занятий (семестр – 3, 4)

№ темы	Тема и ее краткое содержание	Часы	Формы УИРС на занятии
<b>Семестр 3</b>			
1.	Протеомика. Структурная организация белковых молекул. Методы количественного определения белка.	2	Обсуждение методов определения белка.
2.	Физико-химические свойства белков. Анализ белкового состава сыворотки крови. Методы протеомного анализа.	2	Обсуждение методов протеомного анализа.
3.	Строение и механизм действия ферментов. Влияние неспецифических факторов на активность ферментов.	2	Обсуждение влияния неспецифических факторов на активность ферментов.
4.	Активация и ингибирование ферментов. Количественное определение активности сывороточной холинэстеразы, сукцинат-дегидрогеназы и лактатдегидрогеназы	2	Обсуждение методов определения активности ферментов.
5.	Белки и ферменты в медицинской практике. Диагностическое использование ферментов и белков плазмы крови. Энзимотерапия	4	Решение ситуационных задач

6.	Химия белков и ферментов. Витамины	4	Контрольная работа
7.	Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Обмен гликогена.	2	Обсуждение нарушений переваривания белков.
8.	Дихотомическое расщепление глюкозы. Глюконеогенез. Обмен пировиноградной кислоты.	4	Обсуждение методов определения глюкозы в сыворотке крови.
9.	Аэробный дихотомический распад углеводов (цикл трикарбоновых кислот). Биологическое окисление	4	Решение ситуационных задач
10.	Сигнальные молекулы, механизмы действия. Гормоны, химическая природа, методы определения. Гормоны гипофиза и щитовидной железы	4	Решение ситуационных задач
11.	Нарушение углеводного обмена	4	Решение ситуационных задач
12.	Химия углеводов. Регуляция углеводного обмена. Гормоны	4	Контрольная работа
<b>Семестр 4</b>			
13.	Строение и классификация липидов. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте.	2	Обсуждение нарушений переваривания липидов.
14.	Тканевой обмен липидов	4	
15.	Холестерин. Строение, свойства, биологическая роль. Липопротеины крови.	2	Обсуждение нарушений обмена липопротеинов.
16.	Нарушения липидного обмена в практике лечебного врача	4	Решение ситуационных задач
17.	Химия и обмен липидов	4	Контрольная работа
18.	Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Качественный и количественный анализ желудочного сока. Тканевой обмен аминокислот.	2	Анализ методов исследования желудочного сока
19.	Обезвреживание аммиака в организме. Остаточный азот крови.	2	Обсуждение изменений компонентов остаточного азота крови.
20.	Возможные нарушения белкового обмена в практике лечебного врача	4	Решение ситуационных задач
21.	Обмен белков	4	Контрольная работа
22.	Химия крови. Обмен хромопротеинов.	2	Обсуждение нарушений обмена хромопротеинов.
23.	Использование биохимических тестов для оценки состояния функций печени	4	Решение ситуационных задач
24.	Биохимические механизмы детоксикации эндогенных и экзогенных соединений. Метаболизм лекарственных препаратов	4	Решение ситуационных задач
	<b>Итого:</b>	<b>76</b>	

#### 5.4. Лабораторный практикум (семестр – 3, 4)

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Часы	Формы УИРС на занятии
<b>Семестр 3</b>			
1.	Лабораторная работа «Определение белка биуретовым методом»	2	Студенты интерпретируют полученные данные
2.	Лабораторная работа «Осадочные реакции, диализ. Электрофорез белков плазмы крови»	2	Студенты интерпретируют полученные данные
3.	Лабораторная работа «Влияние неспецифических факторов на активность ферментов. Специфичность действия ферментов»	2	Студенты интерпретируют полученные данные

4.	Лабораторная работа «Количественное определение активности сывороточной холинэстеразы. Изучение ингибирующего действия карбофоса и активирующего действия ионов кальция»	2	Студенты интерпретируют полученные данные
5.	Лабораторная работа «Определение амилазы мочи»	2	
<b>Семестр 4</b>			
6.	Лабораторная работа. «Определение ТАГ в сыворотке крови».	2	Студенты интерпретируют полученные данные
7.	Лабораторная работа. «Определение холестерина в плазме крови».	2	Студенты интерпретируют полученные данные
8.	Качественный и количественный анализ желудочного сока.	2	Анализ методов исследования желудочного сока
9.	Лабораторная работа. «Количественное определение мочевины в крови».	2	Студенты интерпретируют полученные данные
10.	Лабораторная работа. «Определение билирубина в плазме крови».	2	Студенты интерпретируют полученные данные
	<b>Итого:</b>	<b>20</b>	

#### 5.5. Тематический план семинаров (семестр) – не предусмотрен.

№ темы	Тема и ее краткое содержание	Часы	Формы УИРС на занятии

#### 6. Организация текущего, промежуточного и итогового контроля знаний.

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	Кол-во контрольных вопросов	Кол-во тестовых заданий
1	2	3	4	5	6	7
1.	3	контроль самостоятельной работы студента	Белки и ферменты в медицинской практике. Диагностическое использование ферментов и белков плазмы крови. Энзимотерапия	ситуационные задачи, тестовые задания	12	30
2.	3	контроль освоения темы	Химия белков и ферментов. Витамины	ситуационные задачи, тестовые задания	60	120
3.	3	контроль самостоятельной работы студента	Нарушения углеводного обмена	ситуационные задачи, тестовые задания	15	15
4.	3	контроль освоения темы	Химия и обмен углеводов. Регуляция обмена углеводов. Сигнальные молекулы. Гормоны	ситуационные задачи, тестовые задания	60	140

5.	4	контроль самостоятельной работы студента	Нарушения липидного обмена в практике лечебного врача	ситуационные задачи, тестовые задания	11	30
6.	4	контроль освоения темы	Химия и обмен липидов	ситуационные задачи, тестовые задания	45	120
7.	4	контроль самостоятельной работы студента	Возможные нарушения белкового обмена в практике лечебного врача	ситуационные задачи, тестовые задания	12	30
8.	4	контроль освоения темы	Обмен белков	ситуационные задачи, тестовые задания	60	60
9.	4	контроль самостоятельной работы студента	Использование биохимических тестов для оценки состояния функции печени	ситуационные задачи, тестовые задания	12	45
10.	4	контроль освоения практических навыков	Тканевая биохимия. Биохимия мочи	ситуационные задачи, тестовые задания, типовые расчеты	14	45
11.	4	экзамен	Биохимия	ситуационные задачи, тестовые задания	150	30

### 6.1. Примеры оценочных средств

#### Примеры тестовых заданий

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

**При подозрении на острое отравление ФОС определяют активность:**

- а) сукцинат дегидрогеназы
- б) эритроцитарной ЛДГ
- в) сывороточной и эритроцитарной холинэстеразы
- г) эритроцитарной глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы
- д) глюкозо-6-фосфатазы печени

ВЫБЕРИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

**Кардиомаркерами являются:**

- а) ХЭ (холинэстераза)
- б) КФК (креатинфосфокиназа)
- в) трансаминаза
- г) тропонины Т и I
- д) миозин

## УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ:

«для каждого вопроса – несколько правильных ответов»

### Характер действия на дыхательную цепь:

- 1) разобщители дыхательной цепи
- 2) ингибиторы дыхательной цепи

### Вещество:

- а) тироксин в высоких концентрациях
- б) цианид
- в) 2,4-динитрофенол
- г) CO
- д) H<sub>2</sub>S
- е) ацетальдегид

## Примеры ситуационной задачи

О каких заболеваниях может идти речь при наличии следующих ферментных спектров крови:

- 1) АЛТ > АСТ > ГлДГ > КФК > амилаза
- 2) КФК > АСТ > АЛТ > амилаза > ГлДГ
- 3) Амилаза > АЛТ > АСТ > ГлДГ > КФК

Что такое «индикаторные ферменты плазмы крови»? Почему спектры, характеризующие разные заболевания, имеют сходный состав, но различную последовательность ферментов в указанных рядах?

У ребенка (1,5 года) увеличена печень, имеет место задержка роста и развития. При исследовании крови выявлены следующие показатели: глюкоза – 2,75 ммоль/л, лактат 3,38 ммоль/л (норма 0,5-2,2 ммоль/л), билирубин 28 мкмоль/л (норма 3,4-22 мкмоль/л), триглицериды 2,5 ммоль/л (норма 0,4-1,53 ммоль/л), мочевая кислота 0,9 ммоль/л (норма 0,16-0,40 ммоль/л).

При проведении теста с глюкагоном не произошло повышения уровня глюкозы в крови (тест положительный).

Оцените эти показатели. О какой патологии идет речь? Какова причина этого нарушения? Какой процесс углеводного обмена нарушен? (Напишите схему данного метаболического пути и укажите место метаболического блока в этом процессе).

## Примеры контрольных вопросов

1. Строение, свойства и функции белков.
1. Структурная организация белковой молекулы. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков, биологическая роль. Типы химических связей, стабилизирующих структуру белков. Протеомика, классификация белков по биологическим функциям. Связь структуры белков с функцией.
2. Третичная структура белка, характеристика фибриллярных и глобулярных белков. Четвертичная структура белка, особенности строения, типы связей стабилизирующих структуру. Эффект кооперативности. Примеры белков и ферментов, обладающих четвертичной структурой, их биологическая роль.
3. Высаливание и денатурация белков. Механизмы действия денатурирующих факторов. Роль в биологии и медицине. Роль шаперонов.
4. Методы разделения смесей белков. Значение хроматографического и электрофоретического исследования белков плазмы крови. Белковые фракции плазмы крови, причины их изменения.
5. Какими методами можно определить качественный состав белка. Значение качественного состава белка для функционирования белковой молекулы.
2. Энзимология.

6. Ферменты: строение, (роль витаминов и минералов). Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Механизм действия ферментов. Теория фермент-субстратного комплекса, уравнение Михаэлиса-Ментен. Регуляция действия ферментов. Строение активного и аллостерического центров фермента. Классификация ферментов, приведите примеры классов ферментов и типы реакций.
7. Способы регуляции активности ферментов. Особенности строения регуляторных ферментов. Принцип аллостерической регуляции и ковалентной модификации. Общие механизмы медленной регуляции.
8. Ингибирование и активация ферментов, механизмы. Примеры ингибиторов и активаторов активность дегидрогеназ и холинэстеразы. Ингибиторы, как лекарственные препараты. Ограниченный протеолиз.
9. Какие ферменты необходимо определить в крови для контроля за состоянием здоровья лиц, контактирующих с окислителями, тяжелыми металлами, галогенопроизводными? Принцип определения активности ферментов.
10. Индикационные ферменты плазмы крови. Значение определения активности аминотрансфераз, принцип определения их активности. Другие индикаторные ферменты плазмы. Значение определения изоферментного спектра в диагностике (на примере лактатдегидрогеназы и креатинфосфаткиназы)

### Типовые расчеты

Темы лабораторных работ:

1. Количественное определение белка в сыворотке крови биуретовым методом
2. Обратимое и необратимое осаждение белка. Диализ. Фракционное разделение белков.
3. Влияние неспецифических факторов на активность ферментов. Специфичность действия ферментов
4. Количественное определение активности сывороточной холинэстеразы. Изучение ингибирующего действия карбофоса и активирующего действия ионов кальция
5. Определение активности амилазы мочи по методу Смита-Ро в модификации Уголева
6. Количественное определение глюкозы в крови глюкозооксидазным методом
7. Определение концентрации триглицеридов (ТАГ) в сыворотке крови энзиматическим колориметрическим методом
8. Количественное определение холестерина в сыворотке крови ферментативным методом
9. Количественное определение мочевины в сыворотке крови уреазным методом
10. Количественное определение общего билирубина в сыворотке крови по методу Эндрассика и Клехгорна

### 7. Внеаудиторная самостоятельная работа (72 часа)

Вид работы	Часы	Контроль выполнения работы
Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе - разделы 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, работа с тестами и вопросами для самопроверки)	52	Устный ответ, дискуссия, решение ситуационных задач контрольная работа
Самостоятельная проработка некоторых тем	20	Контрольная работа, экзамен

#### 7.1. Самостоятельная проработка некоторых тем

Название темы	Часы	Методическое обеспечение	Контроль выполнения работы
Геномика. Строение нуклеиновых кислот.	3	Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии. Часть № 3.	Контрольная работа, экзамен

Биосинтез белка. Биохимические механизмы мутаций		Химия и обмен липидов. Обмен белков: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. Н.Э. Головановой.- СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013. Тестовый контроль по теме: Геномика. Строение нуклеиновых кислот. Биосинтез белка. Биохимические механизмы мутаций.	
Биологические мембраны	3	Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии. Часть № 3. Химия и обмен липидов. Обмен белков: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. Н.Э. Головановой.- СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013. Тестовый контроль по теме: Биологические мембраны	Контрольная работа, экзамен
Жирорастворимые витамины, строение, биологическая роль	2	Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии. Часть № 3. Химия и обмен липидов. Обмен белков: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. Н.Э. Головановой.- СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013. Тестовый контроль по теме: Жирорастворимые витамины, строение, биологическая роль	Контрольная работа, экзамен
Минеральный обмен	3	Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии. Часть № 4. Тканевая биохимия: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. М.Н. Смертиной.- СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013. Тестовый контроль по теме: Минеральный обмен	Тестирование, экзамен
Биохимия мышечной и соединительной ткани	3	Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии. Часть № 4. Тканевая биохимия: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. М.Н. Смертиной.- СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013. Тестовый контроль по теме: Биохимия мышечной и соединительной ткани	Тестирование, экзамен
Биохимия нервной ткани	3	Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии. Часть № 4. Тканевая биохимия: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. М.Н. Смертиной.- СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013. Тестовый контроль по теме: Биохимия нервной ткани	Тестирование, экзамен
Свертывающая и		Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии. Часть № 4. Тканевая биохимия: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. М.Н. Смертиной.- СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013.	Тестирование,

противосвертывающая система	3	занятиям по биологической химии. Часть № 4. Тканевая биохимия: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. М.Н. Смертиной.- СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013. Тестовый контроль по теме: Свертывающая и противосвертывающая система	экзамен
-----------------------------	---	---	---------

**7.2. Примерная тематика курсовых работ: не предусмотрено.**

**7.3. Примерная тематика рефератов: не предусмотрено.**

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Биохимия: учебник для вузов / под ред. проф. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2011 – 784 с.
2. Белки и ферменты: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. Р.Н. Павловой. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013 – 103 с.
3. Химия и обмен углеводов. Регуляция углеводного обмена. Гормоны: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. Ж.В. Антоновой, доц. Р.Н. Павловой. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013 – 75 с.
4. Химия и обмен липидов. Обмен белков: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. Н.Э. Головановой. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013 – 107 с.
5. Тканевая биохимия: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. М.Н. Смертиной. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013 – 115 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Березов, Т.Т. Биологическая химия / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин.– М.: Медицина, 2007 – 704 с.

### **в. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Программное обеспечение, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях, в том числе, тренинговые и тестирующие программы на платформе Moodle <http://moodle.szgmu.ru/>, образовательный портал СЗГМУ имени И.И. Мечникова Минздрава России, система программных продуктов (СПП) на базе решений VS Clinic и VS Education, стандартное программное обеспечение.

### **г. Электронные базы данных, электронные носители (при наличии лицензии)**

- «Консультант плюс» - <http://www.consultant.ru>
- Cambridge University Press – журналы - <https://www.cambridge.org/core>
- EastView Медицина и здравоохранение в России - <https://dlib.eastview.com/>
- MEDLINE Complete EBSCOhost Web - <http://web.b.ebscohost.com/ehost/>
- ScienceDirect - журналы с 2014 г., книги по списку - <https://www.sciencedirect.com/>

- Scopus – крупнейшая в мире единая реферативная база данных - <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
- Web of Science - реферативные и наукометрические электронные БД - <https://apps.webofknowledge.com/>
- База данных Nano - <https://nano.nature.com/>
- База данных zbMath - <https://zbmath.org/>
- База данных Springer Materials - <https://materials.springer.com/>
- База данных Springer Protocols - <https://experiments.springernature.com/springer-protocols-closure>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU -[https://elibrary.ru/project\\_orgs.asp](https://elibrary.ru/project_orgs.asp)
- НЭИКОН поиск по архивам научных журналов <http://archive.neicon.ru/xmlui/>
- Платформа Nature - <https://www.nature.com/>
- Платформа Springer Link (журналы и книги 2005-2017)- <https://rd.springer.com/>
- ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» <https://ibooks.ru/>
- ЭБС «Букап» <https://www.books-up.ru/>
- ЭБС «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/>
- ЭБС Библиокомплектатор«IPRBooks» <http://www.bibliocomplectator.ru>
- Электронные ресурсы СДО MOODLE- <https://moodle.szgmu.ru/login/index.php>
- ЭМБ «Консультант врача» <http://www.rosmedlib.ru/>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

**Кабинеты:** 6 учебных аудиторий (208,5 м<sup>2</sup>), каждая учебная аудитория оснащена: лабораторной посудой, штативами, наборами соответствующих реактивов, колбами, пробирками, склянками для реактивов, фильтровальной бумагой.

**Лаборатории:** -

**Мебель:** 36 письменных столов, 12 столов для преподавателей, 120 табуретов, 12 учебных досок

**Аппаратура, приборы:** термостат суховоздушный - ТС-80-2 (2 шт.), ФЭК- МКМФ-01 (6 шт), вытяжной шкаф (6 шт).

**Технические средства обучения:** ноутбук с мультимедийной приставкой (для чтения лекций) - 1 комплект, (4 компьютера, принтер, сканнер для преподавателей)

## **10. Методические рекомендации для обучающегося по освоению дисциплины «БИОХИМИЯ»**

Для эффективного изучения разделов биохимии необходимо самостоятельно изучить учебно-методические материалы, размещенные в системе MOODLE, проработать вопросы и выполнить задания для самоподготовки студентов, пройти тестирование по всем предложенным темам, получить консультативную помощь преподавателя, ответить билеты контрольных работ.

Для успешного прохождения промежуточной аттестации в виде экзамена необходимо изучить экзаменационные вопросы, ситуационные задачи, тестовые задания.

### **Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины**

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит

подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день.

В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим клиническим ординатором. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к семинарам\практическим занятиям**

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует правильное отношение к конкретной проблеме.

### **Рекомендации по работе с литературой**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера

целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.