

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ПРИВОЛЖСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Богомолова В.С.

«29» октября 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины «Биохимия»**

**направление подготовки 06.06.01 Биологические науки  
направленность Биохимия**

Квалификация выпускника:  
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:  
очная

Н.Новгород  
2018

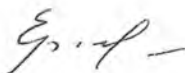
Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО, устанавливающими требования, обязательные при реализации программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки» высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014г. № 871.

**Составители рабочей программы:**

Ерлыкина Елена Ивановна, д.б.н., профессор, к.м.н., зав.кафедрой биохимии им. Г.Я.Городисской,  
Обухова Лариса Михайловна, д.б.н., доцент, доцент кафедры биохимии им.Г.Я.Городисской,  
Загоскин Павел Павлович, к.м.н., доцент, доцент кафедры биохимии им.Г.Я.Городисской.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биохимии им. Г.Я.Городисской, протокол №16, от 11 сентября 2018г.

Заведующий кафедрой,  
д.б.н., профессор  
(подпись)



Е.И.Ерлыкина

«11» сентября 2018г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий аспирантурой  
«13» сентября 2018г.



Московцева О.М.

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

**1.1. Целью освоения дисциплины** является подготовка высококвалифицированных научных и научно-педагогических кадров в области биохимии, формирование и развитие их компетенций в соответствии с профессиональным стандартом; а также итоговое оригинальное научное исследование, вносящее вклад в создание, расширение и развитие научного знания.

### **Задачи дисциплины:**

1. Формирование у выпускника аспирантуры системных знаний о молекулярных механизмах функционирования биологических систем; обеспечение теоретической базы для дальнейшей научно-исследовательской и преподавательской деятельности.
2. Подготовка высококвалифицированных научных и научно-педагогических кадров, формирование и развитие их компетенций в области общей биохимии, клинической биохимии и медицинской энзимологии в соответствии с профессиональным стандартом.
3. Решение научных задач, имеющих фундаментальное и прикладное значение.

### **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 (Образовательные дисциплины) и преподается в 5,6 и 7 семестрах. Для изучения дисциплины необходимы знания по общему курсу биологии, химии, биохимии, физиологии человека и животных, физике, статистике, информатике.

## **2. Требования к результатам освоения программы дисциплины по формированию компетенций:**

В результате освоения программы дисциплины «Биохимии» у обучающегося формируются компетенции:

### **Универсальные:**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

### **Общепрофессиональные:**

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

### **Профессиональные:**

- способность самостоятельно осуществлять анализ имеющейся информации, выявлять фундаментальные проблемы, осуществлять постановку целей и задач исследования, выполнять лабораторные биохимические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирование ответственности за качество работ и научной достоверности результатов (ПК-4);

### **2.1. Перечень компетенций и результатов обучения в процессе освоения дисциплины**

<b>Компетенция (код)</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оценочные средства</b>
УК- 1	<b>Знать:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. <b>Уметь:</b> анализировать альтернативные варианты	Лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа	Контрольная работа, типовые расчеты, индивидуальные задания

	<p>решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>		
ОПК- 1	<p><b>Знать:</b> основной круг проблем (задач) встречающихся в биологии, медицине и биохимии, основные способы (методы, алгоритмы) их решения; основные источники и методы поиска научной информации.</p> <p><b>Уметь:</b> находить (выбирать) эффективные решения (методы) основных типов задач (проблем), встречающихся в биологии, медицине и биохимии; обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции хозяйственной практики; анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт проведения научных исследований; собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа; выделять и обосновывать авторский вклад в проводимое исследование, оценивать его научную новизну и практическую значимость при условии уважительного отношения к вкладу и достижениям других исследователей, занимающихся (занимавшихся) данной проблематикой, соблюдения научной этики и авторских прав.</p> <p><b>Владеть:</b> современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в биологии, медицине и биохимии; навыками публикации результатов научных исследований, в том числе полученных лично обучающимся, в рецензируемых научных изданиях.</p>	Лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа	Контрольная работа, типовые расчеты, индивидуальные задания
ПК- 4	<p><b>Знать:</b> нормативные требования к оформлению результатов научной работы, заявок на финансирование научных проектов; требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях.</p> <p><b>Уметь:</b> представлять научные результаты по теме</p>	Лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа	Контрольная работа, типовые расчеты, индивидуальные задания

диссертационной работы в виде отчетов и публикаций в рецензируемых научных изданиях; готовить заявки на финансирование НИР в области биологии, медицины и биохимии. <b>Владеть:</b> навыками представления научных результатов по теме диссертационной работы в виде отчетов и публикаций; навыками составления и подачи конкурсных заявок на финансирование научных проектов в области биологии, медицины и биохимии.		
---	--	--

### 3. Содержание дисциплины. Распределение трудоемкости дисциплины.

#### 3.1. Содержание дисциплины:

№	Наименование раздела	код компет енции	Содержание раздела
1.	Основы протеомики	УК-1; ОПК-1; ПК-4.	Место биохимии в теоретической и клинической медицине. Классификация и физико-химические свойства аминокислот. Классификация и физико-химические свойства белков. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, надвторичная, третичная и четвертичная структуры, домены, субдомены, надмолекулярные структуры. Функции белков. Строение и функционирование гемоглобина. Роль протеомики в оценке патологических состояний. Основные методы разделения и очистки белков.
2.	Основы энзимологии	УК-1; ОПК-1; ПК-4.	Общие представления о катализе, его механизме. Зависимость активности ферментов от температуры и рН среды. Специфичность действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Кофакторы и коферменты. Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Ингибирование активности ферментов. Регуляция скоростей синтеза и распада ферментов. Аллостерическая регуляция. Ингибирование по принципу обратной связи. Ковалентная модификация ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Ингибиторы ферментов как лекарственные препараты. Наследственные энзимопатии.
3.	Введение в метаболизм и биоэнергетику	УК-1; ОПК-1; ПК-4.	Обмен с окружающей средой. Метаболизм: анаболические, катаболические и амфиболические реакции. Специфические и общие пути катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса), его функции. Регуляция активности пируватдегидрогеназного комплекса и цикла лимонной кислоты. Классификация Оксидоредуктазы: классификация, биологическое роль. Организация дыхательной цепи митохондрий. Хемиосмотическая теория. Протонная АТФ-аза, окислительное фосфорилирование. Дыхательный контроль. Ингибиторы дыхательной цепи и разобщители. Энергетический обмен и теплопродукция.
4.	Биохимия гормонов	УК-1; ОПК-1; ПК-4.	Передача сигналов в клетку. Мембранные рецепторы. Образование вторичных посредников. Метаболические изменения в ответ на сигнальные молекулы. Внутриклеточная передача

			сигнала. Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Гормоны гипоталамуса, гипофиза. Гормоны коры надпочечников: минерало- и глюкокортикоиды. Половые гормоны: мужские и женские, влияние на обмен веществ. Гипер- и гипопродукция гормонов.
5.	Обмен углеводов	УК-1; ОПК-1; ПК-4.	Строение основных моно-, олиго- и полисахаридов. Переваривание углеводов при приеме. Непереваримые углеводы. Общие пути обмена глюкозы в клетке. Синтез и распад гликогена, регуляция. Гликогенозы. Гликолиз. Ключевые реакции глюконеогенеза. Аллостерическая регуляция ферментов гликолиза и глюконеогенеза. Роль фруктозо-2,6-бисфосфата. Реакции пентозофосфатного пути превращения глюкозы. Образование восстановительных эквивалентов и рибозы. Метаболизм фруктозы и галактозы. Регуляция уровня глюкозы в крови. Цикл Кори и глюкозо-аланиновый цикл. Почечный порог для глюкозы, глюкозурия. Толерантность к глюкозе.
6.	Обмен липидов	УК-1; ОПК-1; ПК-4.	Переваривание липидов пищи. Обмен жирных кислот. Активация и транспорт жирных кислот в митохондрии. (бета-окисление жирных). Синтез и использование кетонных тел. Синтез жирных кислот. Образование малонил-КоА. Пальмитатсинтазный комплекс. Микросомальная система удлинения жирных кислот. Обмен полиненасыщенных жирных кислот. Образование эйкозаноидов, их биологическая роль. Синтез и распад триацилглицеролов и глицерофосфолипидов, регуляция. Синтез холестерина. Регуляция активности ГМГ-КоА-редуктазы. Экскреция холестерина. Желчные кислоты. Липидный состав биологических мембран. Текучесть мембран. Мембранные. Ассиметрия мембран. Микротранспорт: пассивный транспорт (простая и облегченная диффузия), активный транспорт (первичный и вторичный). Макротранспорт: эндоцитоз (пиноцитоз и фагоцитоз) и экзоцитоз.
7.	Обмен белков и аминокислот	УК-1; ОПК-1; ПК-4.	Переваривание белков пищи. Транспорт аминокислот в клетку. Дезаминирование аминокислот. Трансаминирование. Аминотрансферазы, их использование в энзимодиагностике. Обезвреживание и транспорт аммиака. Орнитиновый цикл синтеза мочевины. Гипераммонемии. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: образование, биологическая роль и инактивация. Синтез креатина: биологическая роль, клиническое значение определения в моче и плазме крови креатина и креатинина. Обмен фенилаланина и тирозина. Фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм.
8.	Синтез белка	УК-1; ОПК-1; ПК-4.	История открытия и изучения нуклеиновых кислот. ДНК и РНК, химический состав. Первичная структура нуклеиновых кислот. Комплементарные и некомплементарные полинуклеотидные цепи. Двойная спираль ДНК. РНК, виды, локализация, структурная организация. Рибосомы и рибосомные РНК, транспортные РНК, матричные РНК. Строение хромосом. Биосинтез ДНК (репликация): стехиометрия реакции, ДНК-полимеразы, матрица, соответствие первичной структуры продукта реакции первичной

			<p>структуре матрицы. Влияние антибиотиков на процессы репликации. Нарушение структуры ДНК и система репарации. Понятие гена, концепция один ген –одна полипептидная цепь. Понятие о мозаичной структуре гена. Геном ДНК. Представление о соответствии нуклеотидной последовательности гена и аминокислотной последовательности соответствующего белка (коллинеарность). Основной постулат молекулярной биологии (ДНК - мРНК - белок). Перевод четырехзначной нуклеотидной записи информации в двадцатизначную аминокислотную запись, биологический код. Стадии синтеза белка: транскрипция и трансляция. Современные представления о молекулярной организации генома эукариот и человека. Основные принципы генной инженерии. Теоретические подходы к разработке методов генной терапии.</p> <p>Молекулярные основы генной экспрессии. Транскрипция (биосинтез РНК): РНК-полимеразы, стехиометрия реакций, ДНК как матрица. Биосинтез рибосомных, транспортных и матричных РНК. Посттранскрипционная достройка РНК (посттранскрипционный процессинг). Роль рибозимов в сплайсинге. Влияние антибиотиков на процесс транскрипции.</p> <p>Трансляция. Транспортная РНК как адаптор. Взаимодействие тРНК и мРНК. Биосинтез аминоацил-тРНК. Субстратная специфичность аминоацил-тРНК-синтетазы.</p> <p>Строение рибосомы. Последовательность событий при образовании пептидной связи: связывание рибосом с мРНК, связывание аминоацил-тРНК с рибосомой и мРНК, образование пептидной связи, транслокация пептидил-тРНК. Участие рибозимов в рибосомальном цикле. Терминация синтеза. Функционирование полирибосом. Посттрансляционные изменения белков: образование олигомерных белков, частичный протеолиз, включение небелковых компонентов, модификация аминокислот. Антибиотики - ингибиторы рибосомального цикла и посттрансляционного процессинга. Регуляция биосинтеза белков. Понятие об опероне и регуляции на уровне транскрипции.</p>
9.	Обмен некоторых сложных белков: хромо- и нуклеопротеинов	УК-1; ОПК-1; ПК-4.	<p>Особенности строения и функции хромопротеинов: гемоглобин, миоглобин, цитохромы, пероксидаза и каталаза. Биосинтез гемоглобина, обмен железа, катаболизм гемоглобина. Нуклеопротеины и их катаболизм в желудочно-кишечном тракте. Катаболизм нуклеотидов в тканях. Биосинтез пуриновых нуклеотидов. Нарушения обмена пуриновых нуклеотидов. Биосинтез и катаболизм пиримидиновых нуклеотидов. Особенности биосинтеза дезоксирибонуклеотидов.</p>
10.	Биохимия крови и мочи	УК-1; ОПК-1; ПК-4.	<p>Кровь и ее функции. Белки крови. Гемоглобин, химическое строение. Функции гемоглобина: транспорт кислорода, углекислого газа, протонов. Регуляция этих процессов. Конформационные изменения и кооперативные взаимодействия субъединиц гемоглобина. Эффект Бора. Роль 2,3 – бисфосфоглицерата. Гетерогенность гемоглобинов Гемоглобинопатии. Синтез гема. Белки сыворотки крови. Альбумин и его функцию. Глобулины. Ферменты крови. Значение их определения для диагностики заболеваний.</p>

			<p>Энзимодиагностика. Методы количественного определения белков и белковых фракций, изменения белкового состава крови при некоторых патологических состояниях.</p> <p>Первичная моча. Характеристика компонентов мочи в норме и при патологии. Химические компоненты мочи: белок, небелковые азотистые вещества, минеральные соли, пировиноградная и молочная кислоты. Понятие клиренса мочи. Протеинурия. Глюкозурия. Кетонурия. Билирубинурия. Уробилиновые тела. Гематурия, гемоглобинурия. Кристаллические структуры мочевого осадка.</p>
11.	Биохимия печени	УК-1; ОПК-1; ПК-4.	<p>Функции печени. Распад гемоглобина в тканях: образование билирубина, его дальнейшие превращения; судьба желчных пигментов. Антитоксическая функция печени. Эндогенные и чужеродные токсические вещества. Обезвреживающая функция печени. Микросомальное и немикросомальное окисление. Реакции конъюгации.</p>
12.	Биохимия соединительной ткани	УК-1; ОПК-1; ПК-4.	<p>Биохимия межклеточного матрикса. Структура коллагена. Синтез коллагена, посттрансляционный процессинг, роль аскорбиновой кислоты. Нарушения синтеза коллагеновых белков у человека. Эластин. Синтез и распад эластина. Изменения в структуре эластина при патологических процессах. Протеогликаны и гликозаминогликаны. Мукополисахаридозы. Катаболизм белков межклеточного матрикса.</p>
13.	Биохимия мышечной ткани	УК-1; ОПК-1; ПК-4.	<p>Белки миофибрилл, молекулярная структура: миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, тропонин. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Особенности энергетического обмена в мышцах; креатинфосфат. Креатинурия. Особенности метаболизма миокарда</p>
14.	Интеграция обменных процессов	УК-1; ОПК-1; ПК-4.	<p>Взаимосвязь обмена углеводов, липидов, аминокислот. Регуляция этих процессов. Роль инсулина, адреналина, глюкокортикоидов в регуляции обменных процессов.</p>
15.	Биохимия нервной ткани	УК-1; ОПК-1; ПК-4.	<p>Химический состав нервной ткани. Энергетический обмен в нервной ткани. Медиаторы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, гамма-аминомасляная кислота, глутаминовая кислота, глицин, гистамин. Нарушение обмена биогенных аминов при психических заболеваниях.</p>

### 3.2. Распределение трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по годам:

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по годам (АЧ)			
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	1	2	3	4
Аудиторная работа, в том числе	<b>3</b>	<b>108</b>	-	-	<b>54</b>	<b>54</b>
Лекции (Л)	<b>1</b>	<b>36</b>	-	-	<b>18</b>	<b>18</b>
Семинарские занятия (СЗ)/Практические занятия (ПЗ)	<b>2</b>	<b>72</b>	-	-	<b>36</b>	<b>36</b>
Самостоятельная работа аспиранта (СР)	<b>9</b>	<b>324</b>	-	-	<b>162</b>	<b>162</b>
Промежуточная аттестация						
Зачет/Экзамен (указать вид)			-	-	-	Экзамен



ИТОГО	12	432	-	-	216	216
-------	----	-----	---	---	-----	-----

### 3.3. Разделы дисциплины, виды учебной работы и формы текущего контроля:

п/№	№ сем-ра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)				Оценочные средства
			Л	СЗ/ПЗ	СРА	всего	
1.	5	Основы протеомики	2	4	18	24	Тесты, опрос, ситуационные задачи
2.	5	Основы энзимологии	3	4	18	25	Тесты, опрос, ситуационные задачи
3.	5	Введение в метаболизм и биоэнергетику	2	6	20	28	Тесты, опрос, ситуационные задачи
4.	5	Биохимия гормонов	2	4	20	26	Тесты, опрос, ситуационные задачи
5.	6	Обмен углеводов	2	4	22	28	Тесты, опрос, ситуационные задачи
6.	6	Обмен липидов	3	4	22	29	Тесты, опрос, ситуационные задачи
7.	6	Обмен белков и аминокислот	2	4	22	28	Тесты, опрос, ситуационные задачи
8.	6	Синтез белка	2	6	20	28	Тесты, опрос, ситуационные задачи
9.	7	Обмен некоторых сложных белков	2	6	22	30	Тесты, опрос, ситуационные задачи
10.	7	Биохимия крови и мочи	4	6	24	34	Тесты, опрос, ситуационные задачи
11.	7	Биохимия печени	4	6	24	34	Тесты, опрос, ситуационные задачи
12.	7	Биохимия соединительной ткани	2	4	24	30	Тесты, опрос, ситуационные задачи
13.	7	Биохимия мышечной ткани	2	4	24	30	Тесты, опрос, ситуационные задачи
14.	7	Интеграция обменных процессов	2	4	20	26	Тесты, опрос, ситуационные задачи
15.	7	Биохимия нервной ткани	2	6	24	32	Тесты, опрос, ситуационные задачи

### 3.4. Распределение лекций по годам:

п/№	Наименование тем лекций	Объем в АЧ			
		1	2	3	4
1.	Основы протеомики			2	
2.	Основы энзимологии			3	
3.	Введение в метаболизм и биоэнергетику			2	
4.	Биохимия гормонов			2	
5.	Обмен углеводов			2	
6.	Обмен липидов			3	
7.	Обмен белков и аминокислот			2	
8.	Биосинтез белка			2	

9.	Обмен сложных белков хромо- и нуклеопротеинов				2
10.	Биохимия крови и мочи				4
11.	Биохимия печени				4
12.	Биохимия соединительной ткани				2
13.	Биохимия мышечной ткани				2
14.	Интеграция обменных процессов				2
15.	Биохимия нервной ткани				2
	ИТОГО (всего – 36 АЧ)			18	18

### 3.5. Распределение тем семинарских/практических занятий по годам:

n/№	Наименование тем занятий	Объем в АЧ			
		1	2	3	4
1.	Строение, физико-химические свойства белков. Методы их выделения			4	
2.	Строение ферментов, механизм действия ферментов, регуляция			6	
3.	Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование			6	
4.	Основные системы регуляции обмена веществ и функций организма. Биохимия гормонов			4	
5.	Углеводный обмен			4	
6.	Обмен липидов			4	
7.	Общие пути катаболизма аминокислот. Обмен аммиака			4	
8.	Биосинтез белка			4	
9.	Обмен нуклеопротеинов и хромопротеинов				6
10.	Биохимия крови и мочи				6
11.	Биохимия печени				6
12.	Метаболизм межклеточного матрикса				4
13.	Метаболизм мышечной ткани				4
14.	Интеграция обменных процессов				4
15.	Особенности метаболизма нервной ткани				6
	ИТОГО (всего –72 АЧ)			36	36

### 3.6. Распределение самостоятельной работы (СР) по видам и годам:

n/№	Наименование вида СР	код компетенции	Объем в АЧ			
			1	2	3	4
1.	Основы протеомики. Строение, свойства и функции белков	УК-1; ОПК-1; ПК-4.			18	
2.	Основы энзимологии	УК-1; ОПК-1; ПК-4.			18	
3.	Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование	УК-1; ОПК-1; ПК-4.			20	
4.	Биохимия гормонов	УК-1; ОПК-1; ПК-4.			20	
5.	Обмен углеводов	УК-1; ОПК-1; ПК-4.			22	
6.	Обмен липидов	УК-1; ОПК-1; ПК-4.			22	
7.	Обмен белков и аминокислот	УК-1; ОПК-1; ПК-4.			22	
8.	Синтез белка	УК-1; ОПК-1; ПК-4.			20	
9.	Обмен сложных белков	УК-1; ОПК-1; ПК-4.				22
10.	Биохимия крови и мочи	УК-1; ОПК-1; ПК-4.				24
11.	Биохимия печени	УК-1; ОПК-1; ПК-4.				24
12.	Биохимия соединительной ткани	УК-1; ОПК-1; ПК-4.				24
13.	Биохимия мышечной ткани	УК-1; ОПК-1; ПК-4.				24
14.	Интеграция обменных процессов	УК-1; ОПК-1; ПК-4.				20

15.	Биохимия нервной ткани	УК-1; ОПК-1; ПК-4.				24
	ИТОГО (всего – 324 АЧ)				162	162

#### 4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины.

##### 4.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации, виды оценочных средств:

№ п/ п	№ год а	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независим ых вариантов
1.	3	контроль самостоятельной работы аспиранта, контроль освоения темы	Основы протеомики	тесты	15	5-8
				программ. контроль	2	5
				опрос		
				рефераты		
2.	3	контроль самостоятельной работы аспиранта, контроль освоения темы	Основы энзимологии	тесты	20	5-8
				программ. контроль	2	5
				опрос		
				рефераты		
3.	3	контроль самостоятельной работы аспиранта, контроль освоения темы	Введение в метаболизм и биоэнергетику	тесты	10	4-6
				программ. контроль	2	5
				опрос		
				рефераты		
4.	3	контроль самостоятельной работы аспиранта, контроль освоения темы	Биохимия гормонов	тесты	15	5-8
				программ. контроль	2	5
				опрос		
				рефераты		
5.	3	контроль самостоятельной работы аспиранта, контроль освоения темы	Обмен углеводов	тесты	20	5-8
				программ. контроль	2	6
				опрос		
				рефераты		
6.	3	контроль самостоятельной работы аспиранта, контроль освоения темы	Обмен липидов	тесты	30	4-6
				программ. контроль	2	6
				опрос		
				рефераты		
7.	3	контроль самостоятельной работы аспиранта, контроль освоения темы	Обмен белков и аминокислот	тесты	15	5-8
				программ. контроль	2	5
				опрос		
				рефераты		
8.	3	контроль самостоятельной работы аспиранта,	Синтез белка	тесты	10	4-6
				программ. контроль	2	5

		<i>контроль освоения темы</i>		опрос		
				рефераты		
9.	4	<i>контроль самостоятельной работы аспиранта, контроль освоения темы</i>	Обмен некоторых сложных белков	тесты		
				программ. контроль	2	5
				опрос		
				рефераты		
10	4	<i>контроль самостоятельной работы аспиранта, контроль освоения темы</i>	Биохимия крови и мочи	тесты	20	4-6
				программ. контроль	2	6
				опрос		
				рефераты		
11	4	<i>контроль самостоятельной работы аспиранта, контроль освоения темы</i>	Биохимия печени	тесты	15	4-6
				программ. контроль	2	5
				опрос		
				рефераты		
12	4	<i>контроль самостоятельной работы аспиранта, контроль освоения темы</i>	Биохимия соединительной ткани	тесты	10	4-6
				программ. контроль	2	6
				опрос		
				рефераты		
13	4	<i>контроль самостоятельной работы аспиранта, контроль освоения темы</i>	Биохимия мышечной ткани	тесты	10	4-6
				программ. контроль	2	5
				опрос		
				рефераты		
14	4	<i>контроль самостоятельной работы аспиранта, контроль освоения темы</i>	Интеграция обменных процессов	тесты		
				программ. контроль	2	5
				опрос		
				рефераты		
15	4	<i>контроль самостоятельной работы аспиранта, контроль освоения темы</i>	Биохимия нервной ткани	тесты	15	4-6
				программ. контроль	2	5
				опрос		
				рефераты		

#### 4.2. Примеры оценочных средств

##### I. СТРУКТУРА, СВОЙСТВА И ФУНКЦИИ БЕЛКОВ

###### 1. ПЕРВИЧНАЯ СТРУКТУРА БЕЛКА СТАБИЛИЗИРОВАНА

- 1) ковалентными связями между  $\alpha$ -амино- и  $\alpha$ -карбокси- группами аминокислот
- 2) водородными связями между пептидными группировками
- 3) ковалентными связями между радикалами цистеина
- 4) водородными связями между радикалами аминокислот

###### 2. ВТОРИЧНАЯ СТРУКТУРА БЕЛКА – ЭТО

- 1) структура, образующаяся в результате водородных взаимодействий между O и H пептидных группировок
- 2) трехмерная пространственная структура, образующаяся за счет взаимодействий между радикалами аминокислот

- 3) количество и взаимоположение полипептидных цепей в пространстве
- 4) линейная последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи

### 3. ФОЛДИНГ БЕЛКА – ЭТО

- 1) сворачивание полипептидной цепи в правильную пространственную структуру
- 2) переписывание с ДНК информации о последовательности аминокислот в белке
- 3) необратимое разрушение вторичной, третичной и четвертичной структуры белка
- 4) определение аминокислотной последовательности в белке

### 4. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СУБЪЕДИНИЦ В ОЛИГОМЕРНОМ БЕЛКЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ЗА СЧЕТ

- 1) всех типов слабых связей
- 2) всех типов ковалентных связей
- 3) всех пептидных связей
- 4) ионов металлов

### 5. РЕГУЛЯТОРНУЮ ФУНКЦИЮ ВЫПОЛНЯЕТ БЕЛОК

- 1) инсулин
- 2) гемоглобин
- 3) иммуноглобулин
- 4) коллаген

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

### 5.1. Перечень основной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Биохимия : учебник / ред. Е. С. Северин. – 5-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 768 с. : ил.	2	30
2.	«Биохимия с упражнениями и задачами» под редакцией чл.-корр. РАН, проф. Северина Е.С. М., 2010	3	95
3.	Биохимия: учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. – 3-е изд., стер. – М. : Дрофа, 2008. – 640 с. : ил. тв. – (Высшее образование. Современный учебник).	1	61
4.	Клиническая лабораторная диагностика : национальное руководство : в 2-х т. / гл.ред. В. В. Долгов, В. В. Меньшиков. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013.	1	2

### 5.2. Дополнительная литература:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Маршалл, Вильям Дж. Клиническая биохимия : пер. с англ. / В. Д. Маршалл, С. К. Бангерт ; ред. пер. С. А. Бережняк. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : БИНОМ ; СПб. : Диалект, 2011. – 408 с. : ил. мяг. ISBN 978-5-9518042-1-1.	1	1
2.	Солвей, Дж. Г. Наглядная медицинская биохимия : пер. с англ. / Д. Г. Солвей ; ред. пер. Е. С. Северин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 136 с.	-	1

	: ил. мяг. ISBN 978-5-9704203-7-9.		
3.	Методы клинических лабораторных исследований / В. С. Камышников, О. А. Волотовская, А. Б. Ходюкова, Т. С. Дальнова, С. Г. Василиу-Светлицкая, Е. Т. Зубовская, Л. И. Алехнович ; ред. В. С. Камышников. – 6-е изд., перераб. – М. : МЕДпресс-информ, 2013. – 736 с. : ил. тв.	1	27
4.	Клиническая биохимия: учебное пособие для студ. мед. вузов. / В. Н. Бочков, А. Б. Добровольский, Н. Е. Кушлинский, В. А. Логинов, Е. П. Панченко ; под ред. В. А. Ткачук. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 512 с. : ил. тв. - уч.аб.	1	52
5.	Патологическая физиология и биохимия: учебное пособие / И. П. Ашмарин, Е. П. Каразеева, М. А. Карабасова, Г. Е. Самонина, В. Б. Кошелев, Г. Н. Копылова. – М. : Экзамен, 2005. – 480 с. : тв.	-	1

### 5.3. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

#### 5.3.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС) (на базе ПК «Либэр. Электронная библиотека»)

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС)	Труды профессорско-преподавательского состава ПИМУ: учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено

#### 5.3.2. Доступы, приобретенные университетом

№п /п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	БД «Медицина. Здравоохранение (ВПО)» (ЭБС «Консультант студента»)	Учебная литература + дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено – до 31.12.2018)
2.	Электронная библиотечная система «BookUp»	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных	с компьютеров университета; с любого компьютера, находящегося в сети	Не ограничено – до 31.12.2018

		изданий	Интернет по индивидуальному логину и паролю Для чтения доступны издания, на которые оформлена подписка.	
3.	Электронная медицинская библиотека «Консультант врача»	Национальные руководства по всем направлениям медицины, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, фармацевтические справочники, аудио- и видеоматериалы, МКБ-10 и АТХ, последние публикации в зарубежных журналах с краткими аннотациями на русском языке	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю	Ограничено (50 доступов) – до 31.12.2018
4.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс»	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	с компьютеров научной библиотеки	Не ограничено
5.	Отечественные электронные периодические издания	Периодические издания медицинской тематики	с компьютеров университета на платформе НАУЧНОЙ электронной библиотеки eLIBRARY.RU Для чтения доступны издания, на которые оформлена подписка.	Не ограничено – до 31.12.2018
6.	БД Medline Complete	Зарубежная полнотекстовая база статей из научных периодических изданий и сборников медицинской и естественно-научной тематики	с компьютеров университета; с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено – до 31.12.2018
7.	Электронная коллекция издательства Springer	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	с компьютеров университета	Не ограничено – до 31.12.2018
8.	Электронная коллекция	Книги и периодические издания издательства	с компьютеров университета	Не ограничено

	«Freedom» на платформе Science Direct	«Elsevier» по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам		– до 31.12.2018
9.	БД Scopus	Международная реферативная база данных научного цитирования	с компьютеров университета	Не ограничено – до 31.12.2018
10.	БД Web of Science Core Collection	Международная реферативная база данных научного цитирования	с компьютеров университета; с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено – до 31.12.2018
11.	БД Questel Orbit	Патентная база данных компании Questel	с компьютеров университета	Не ограничено – до 31.12.2018

### 5.3.3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа
1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Включает электронные аналоги печатных изданий и оригинальные электронные издания, не имеющие аналогов, зафиксированных на иных носителях (диссертации, авторефераты, книги, журналы и т.д.).	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет.
3.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
4.	Российская государственная библиотека (РГБ)	Авторефераты, для которых имеются авторские договоры с разрешением на их открытую публикацию	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
5.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	Федеральное и региональное законодательство, судебная практика, финансовые консультации, комментарии законодательства и др.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет



#### **5.4. Образовательные технологии в интерактивной форме, используемые в процессе преподавания дисциплины:**

<i>№</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Формы занятий с исп-м активных и интерактивных образ-х технологий</i>	<i>Трудоемкость (час)</i>
1.	1-9, 11-15	Лекции-визуализации	36
2.	1-15	Информационные проекты	10
3.	1-15	Кэйс-методики	36
4.	1-15	Практические занятия в форме практикума	72

#### **6. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

##### **6.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине:**

1. Специально оборудованные учебные аудитории, оснащённых лабораторными столами, вытяжными шкафами для проведения семинаров, практических занятий при изучении дисциплины.
2. Специально оборудованные научные лаборатории для осуществления научно-исследовательской работы студентов.

**6.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине:** водяные бани, фотоэлектроколориметры, лабораторные центрифуги, термостаты, спектрофотометры, иономеры, анализаторы мочи, лабораторная посуда, штативы, наборы соответствующих реактивов, лабораторные животные (белые крысы), скальпели, лезвия, пинцеты, чашки Петри, колбы, пробирки, склянки для реактивов; фильтровальная бумага; мультимедийные комплексы для чтения лекций (ноутбук, проектор, экран), телевизоры, ноутбук с мультимедийной приставкой, компьютеры, принтеры, сканнеры, доски.